

Aus dem Institut und der Poliklinik für  
Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Klinikum der Ludwig – Maximilians – Universität München  
Vorstand: Prof. Dr. med. D. Nowak

**Auswirkungen von Arbeitsunterbrechungen auf Ärzte und Pflegekräfte  
einer interdisziplinären Notaufnahme**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig – Maximilians – Universität zu München

Vorgelegt von Joana Charlotte Luise Beck  
aus Hamburg

2020

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: PD Dr. Matthias Weigl  
Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. Gerhard Kuhnle  
  
Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel  
  
Tag der mündlichen  
Prüfung: 26.11.2020

## Danksagung

Mein besonderer Dank geht an meinen Doktorvater PD Dr. Matthias Weigl für seine ausgezeichnete Betreuung, Zuverlässigkeit, Kompetenz und für seine aufrichtige Freundlichkeit und Motivierung. Auch möchte ich den Mitarbeitern des Instituts, Anna Schneider und Tobias Filmer, für die gemeinsame, konstruktive Durchführung der Studie und die zuverlässige Organisation danken. Ich schätze die Zusammenarbeit unseres Teams und die Möglichkeit an der Studie mitzuwirken sehr hoch und bedanke mich für die Freude an der klinischen Forschung, die ich dadurch entdecken konnte.

Ich danke auch der Klinikleitung und der Pflegeleitung der Notaufnahme, die eine reibungslose Zusammenarbeit ermöglichten und allen Ärzten und Pflegekräften, die an der Studie teilnahmen. Trotz der herausfordernden Arbeitsbedingungen in der Notaufnahme fanden wir jederzeit einen kooperativen und hilfsbereiten Umgang miteinander vor. Auch danke ich den Patienten, die durch die Zustimmung der Anwesenheit der Beobachter die Qualitätssicherung unseres Gesundheitssystems unterstützen.

Meinem Vater Prof. Dr. Helge Beck und meiner Mutter Dr. Susanne Schnibben möchte ich für ein ressourcenstarkes Fundament danken und für die Ermöglichung ein gesundes und glückliches Leben zu führen.

Meinem Partner Reymound-Yaw Buckman danke ich für die Ermutigung über mich selbst hinauszuwachsen und für die Unterstützung in den alltäglichen Dingen, als auch in der Realisierung meiner Träume.

## Abstract

Unterbrechungen stellen in Notaufnahmen eine große Herausforderung für das Klinikpersonal und die Patientensicherheit dar. In dieser Studie wurde ein etabliertes Beobachtungsinstrument für Unterbrechungen erweitert, um den Inhalt von Unterbrechungen zu systematisieren. Darüber hinausgehend wurden die Nützlichkeit von Unterbrechungen und der Stress des Notaufnahmepersonals gemessen, um mögliche Assoziationen zwischen diesen und dem Inhalt von Unterbrechungen zu identifizieren.

Das Untersuchungsfeld stellte eine der größten Notaufnahmen Deutschlands dar. Die Methode beinhaltete die Kombination von Daten aus Beobachtungen und anschließenden Selbstbewertungen des Personals. An 20 randomisiert ausgesuchten Tagen wurden 77 Beobachtungen, mit anschließenden Befragungen von Ärzten und Pflegekräften, durchgeführt. Die Nützlichkeit der Unterbrechungen und der Stress des Notaufnahmepersonals wurden anhand von Selbstbewertungsfragebögen ermittelt. Die Arbeitsbelastung wurde mittels der Patientenanzahl und der Personalbesetzung als Kontrollvariable in die Korrelationsanalysen miteinbezogen.

Der Gesamtmittelwert der Unterbrechungen berechnete sich auf 7.51 Unterbrechungen pro Stunde. Die Korrelationsanalysen zeigten, dass Unterbrechungen durch parallele Patientenfälle signifikant mit dem Stressniveau des Notaufnahmepersonals übereinstimmten ( $r=0.24$ ,  $p=0.03$ ). Außerdem konnte festgestellt werden, dass Unterbrechungen signifikant schlechter bei hohem Stressniveau des Notaufnahmepersonals bewertet wurden.

Unterbrechungen mit Informationsinhalt, der sich auf parallele Patientenfälle bezog, steigerten signifikant das Stressniveau des Notaufnahmepersonals. Unterbrechungen wurden bei hoher Belastung als weniger nützlich empfunden. Der Ansatz, den Inhalt und die Nützlichkeit der Unterbrechung zu untersuchen, trägt dazu bei die potenziell negativen und positiven Auswirkungen und Risiken von Unterbrechungen in Notaufnahmen besser zu verstehen, um somit eine effektive und sichere Patientenversorgung in einem komplexen und dynamischen Arbeitsumfeld zu gewährleisten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>iii</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>iv</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>v</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Arbeitsunterbrechungen im Gesundheitsbereich .....</b>	<b>3</b>
2.1. Definition Unterbrechung.....	3
2.2. Potentiell negative Auswirkungen von Unterbrechungen in Notaufnahmen.....	5
2.2.1. Einfluss von Unterbrechungen auf die Fehlerrate.....	5
2.2.2. Einfluss von Unterbrechungen auf die Arbeitsbelastung und - effizienz .....	6
2.2.3. Einfluss von Unterbrechungen auf die Arbeitseffizienz.....	7
2.3. Die Relevanz von Unterbrechungen in Notaufnahmen .....	7
2.4. Forschungslücke: Betrachtungsweise der Mehrdimensionalität von Unterbrechungen in Notaufnahmen .....	8
2.4.1. Einfluss von Stress auf den Unterbrechungsprozess .....	9
2.4.2. Die subjektive Bewertung von Unterbrechungen.....	10
2.4.3. Unterbrechungsinhalt.....	12
<b>3. Erhebungsmethoden .....</b>	<b>14</b>
3.1. Untersuchungsfeld .....	14
3.1.1. Räumlichkeiten und Organisation der untersuchten Notaufnahme. 15	
3.1.2. Erhebungszeitraum.....	16
3.1.3. Untersuchungsgruppen Ärzte und Pflegekräfte .....	16
3.2. Durchführung der Beobachtungen und Bewertungen .....	17
3.2.1. Beobachtungsinstrument für Tätigkeiten und Arbeitsunterbrechungen .....	18
3.2.2. Selbstbewertungsfragebogen zur Bewertung der Unterbrechungen und des Stressniveaus .....	22
3.2.3. Auswertung und statistische Analyse .....	24
<b>4. Ergebnisse.....</b>	<b>25</b>
4.1. Zentrale Ergebnisse der Tätigkeitsbeobachtungen des ZNA-Personals .....	25
4.1.1. Deskriptive Auswertung der Tätigkeiten des ZNA-Personals .....	25
4.1.2. Deskriptive Auswertung der Unterbrechungen des ZNA-Personals	30
4.2. Zentrale Ergebnisse der Bewertungen der Unterbrechungen .....	35

4.3.	Zentrale Ergebnisse des Stressniveaus des ZNA-Personals .....	37
4.4.	Korrelationsanalysen der beobachteten Unterbrechungen und der Selbstbewertung des ZNA Personals.....	39
4.4.1.	Hypothese 1: Die Unterbrechungsfrequenz korreliert positiv mit dem Stress des Unterbrochenen .....	39
4.4.2.	Hypothese 2a: Das Stressniveau des Unterbrochenen korreliert positiv mit der negativen Bewertung der Unterbrechung .....	40
4.4.3.	Hypothese 2b: Die Unterbrechungsfrequenz korreliert positiv mit negativen Unterbrechungsbewertungen .....	41
4.4.4.	Hypothese 3a: Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen, korrelieren positiv mit der subjektiven Bewertung des Unterbrochenen .....	41
4.4.5.	Hypothese 3b: Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen, korrelieren negativ mit dem Stress des Unterbrochenen .....	42
<b>5.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>43</b>
5.1.	Ergebnisse der zentralen Fragestellungen.....	43
5.1.1.	Zu Hypothese 1 .....	44
5.1.2.	Zu Hypothese 2a und 2b .....	46
5.1.3.	Zu Hypothesen 3a und 3b .....	47
5.2.	Limitationen der Studie.....	49
5.3.	Theoretische Implikationen für die Unterbrechungsforschung .....	53
5.4.	Praktische Implikationen für den Umgang mit Unterbrechungen in Notaufnahmen.....	54
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>57</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>vi</b>
	<b>Anhang xiv (entfernt wegen copyright)</b>	

## Abkürzungsverzeichnis

AST	Aufnahmestation
ESI	Emergency Severity Index
SD	Standardabweichung
STAI	Spielberger-Trait-State-Anxiety-Inventory
VaS	Visuellen Analogskala
ZNA	Zentrale Notaufnahme

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beobachtete Tätigkeiten des ZNA-Personals .....	27
Tabelle 2: Unterbrechungen durch... (Berufsgruppen Ärzte und Pflege separat dargestellt).....	32
Tabelle 3: Unterbrechungsinhalte für das ZNA-Personal gesamt, Ärzte und Pflege .....	34
Tabelle 4: Ergebnisse der Unterbrechungsbewertungen (Teil 1 des Selbstbewertungsfragebogens).....	36
Tabelle 5: Bewertungen der Frage 1 „Häufig“ im Vergleich mit beobachteter Unterbrechungsrate.....	37
Tabelle 6: Ergebnisse STAI-Kurzform (6-items) für das ZNA-Personal.....	38
Tabelle 7: Vergleich der Stress-Gesamtskala der ZNA-Bereiche.....	38
Tabelle 8: Korrelation zwischen Unterbrechungshäufigkeit und Stress-Gesamtskala .....	40
Tabelle 9: Korrelation zwischen der Stress-Gesamtskala und den Unterbrechungsbewertungen .....	40
Tabelle 10: Korrelation zwischen Unterbrechungshäufigkeit und Unterbrechungsbewertungen .....	41
Tabelle 11: Korrelation Unterbrechungsinhalt und Bewertungen der Unterbrechungen.....	43

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Selbstbewertungsfragebogen Unterbrechungen (Teil 1) .....	23
Abbildung 2: Selbstbewertungsfragebogen (Teil 2): Stress anhand von STAI-Kurzform (6 items) ( <i>entfernt wegen copyright</i> ) .....	24
Abbildung 3: Tätigkeiten des ZNA-Personals (n=4944, in %).....	27
Abbildung 4: Tätigkeiten Ärzte und Pflege im Vergleich (Summe der Zeit in %) .....	28
Abbildung 5: Unterbrechungen des ZNA-Personals (n=903, in %) durch.....	30
Abbildung 6: Unterbrechungsinhalte des ZNA-Personals (n=824, in %) .....	33

# 1. Einleitung

Heutzutage sind Menschen mehr denn je in ihrem privaten und beruflichen Alltag mit Unterbrechungen konfrontiert. Internet und Mobilfunk haben zu schnelleren Lebens- und Arbeitsweisen, ständiger Erreichbarkeit, weltweiter Vernetzung und der permanenten Möglichkeit der Tätigkeit geführt. Der Forscher und App-Entwickler A. Markowitz maß in einer Studie, dass Handynutzer in Deutschland durch ihr Handy durchschnittlich alle 18 Minuten unterbrochen sind (1). Eine Studie aus den USA zeigte, dass Arbeitnehmer im Durchschnitt alle zwölf Minuten in ihren Tätigkeiten unterbrochen werden (2). Die durch Unterbrechungen entstehenden, wirtschaftlichen Kosten werden in den USA auf jährlich 588 Milliarden Dollar geschätzt (3).

Unterbrechungen werden außerdem zunehmend dafür verantwortlich gemacht, sich negativ auf die psychische Gesundheit auszuwirken, indem sie Zeitdruck, Stress und Frustration verursachen (4). Bedürfnisse wie Ruhe und Konsistenz werden in einem von Unterbrechungen geprägten Lebens- und Arbeitsumfeld vernachlässigt, mit bisher nicht abschätzbaren Folgen für das Individuum und das gesellschaftliche Zusammenleben. Disziplin und Fokus müssen neu definiert bzw. erlernt werden. Insgesamt entsteht die relevante Frage, inwiefern Unterbrechungen gefährdend und notwendig sind.

Gleichzeitig sind Unterbrechungen heutzutage wichtiger Bestandteil unserer Kommunikation und Arbeitsweisen. Sie ermöglichen flexible und zeiteffiziente Arbeitsabläufe (5), fördern Multitasking (6) und sorgen für Abwechslungsreichtum. Damit liegt nahe, dass Unterbrechungen positive Effekte auf die wirtschaftliche Performance haben.

Bis dato sind die Auswirkungen von Unterbrechungen wissenschaftlich nicht rundum verstanden. Es wird zunehmend diskutiert, dass Unterbrechungen mehrdimensional betrachtet und untersucht werden müssen (7-9). Schließlich kann dieselbe Unterbrechung eine wertvolle Information für den Arbeitsablauf überliefern und zugleich den Unterbrochenen stressen. Insofern besteht ein großes Bedürfnis, die Unterbrechungsforschung zu vertiefen, um langfristig die positiven Effekte unterstützen zu können und die negativen einzudämmen. Damit kann die Wissenschaft einen wertvollen Beitrag zum persönlichen und beruflichen Umgang mit Unterbrechungen leisten.

Ein Bereich, in dem Unterbrechungen häufig vorkommen (8) und Folgen, wie Fehler und Konzentrationsverlust, lebensbedrohlich enden können, ist das Gesundheitssystem. Die Arbeitsabläufe im Krankenhaus sind prädestiniert für Unterbrechungen: Erstens aufgrund des zu sichernden, zeitkritischen Patientenwohls; zweitens durch die Überlappung verschiedener Arbeitsabläufe und Berufsgruppen und drittens durch den zunehmenden ökonomischen Druck, der sich nachteilig auf Ressourcen wie Zeit und Personal ausübt.

Speziell in Notaufnahmen gehören Unterbrechungen zu den häufigsten Arbeitsanforderungen des Notaufnahmepersonals (10) mit bisher unklaren Auswirkungen auf die Patientensicherheit, die Produktivität und die Belastung des Personals (8, 11, 12). Deutschland verfügt über ca. 1.000 Notaufnahmen, die jährlich über 21 Millionen Patienten mit interdisziplinären Krankheitsbildern versorgen (13). Damit ist durchschnittlich jede(r) Vierte in Deutschland-lebende Bürger oder Bürgerin auf die effektive Behandlung der Notaufnahmen angewiesen. Potentiell gefährdende Faktoren in Notaufnahmen, wie Unterbrechungen, müssen deshalb überprüft und gegebenenfalls vermieden werden. Somit ist die Unterbrechungsforschung in Notaufnahmen höchstrelevant für einen zukünftig sicheren und effektiven Umgang mit Unterbrechungen im Gesundheitsbereich.

## 2. Arbeitsunterbrechungen im Gesundheitsbereich

Die Erforschung von Unterbrechungen erlebte in den letzten Jahrzehnten großes, wissenschaftliches Interesse im Gesundheitsbereich (14). Die Ursache hierfür lässt sich durch zweierlei Erkenntnisse der aktuellen Studienlage begründen: Erstens sind Unterbrechungen im Gesundheitswesen häufig und mehrheitlich unvermeidbar (8), zweitens können sich Unterbrechungen negativ auf die Versorgung im Krankenhaus auswirken, da sie mit der Gefährdung der Patientensicherheit (15), erhöhter Belastung der Ärzte und Pflegekräfte (16) sowie reduzierter Produktivität und Zusatzaufwand assoziiert werden (17, 18).

Dieses Kapitel fasst die Erkenntnisse der aktuellen Unterbrechungsforschung zusammen mit Fokus auf den Gesundheitsbereich und hier spezifisch der Notaufnahme. Im ersten Schritt werden Unterbrechungen definiert. Anschließend wird auf die potentiell negativen Auswirkungen von Unterbrechungen eingegangen und erklärt, warum insbesondere Notaufnahmen im Kontext von Unterbrechungen ein bedeutsames Forschungsfeld darstellen. Zuletzt wird die Forschungslücke aufgezeigt und die sich daraus ableitenden Hypothesen der Dissertation vorgestellt.

### 2.1. Definition Unterbrechung

Bis zum heutigen Zeitpunkt existiert keine allgemein anerkannte Definition von Arbeitsunterbrechung im Gesundheitsbereich (7, 14). Die Definition variiert je nach Fokus und Untersuchungsmethoden der Studien bzw. wurden teilweise keine Angaben zur Definition gemacht (12, 14, 19). Aufgrund dessen sind die Ergebnisse der Unterbrechungsforschung nur begrenzt miteinander vergleichbar (12, 19) und es besteht kein einheitliches Verständnis über die Häufigkeiten, Eigenschaften und Auswirkungen von Unterbrechungen im Gesundheitsbereich (7). In dieser Dissertation wird die Definition von Arbeitsunterbrechungen auf den Erkenntnissen der Psychologie beruhen und dem standardisierten, im Labor entwickelten Konzept des Unterbrechungsprozess entsprechen (20, 21).

Definition Unterbrechung: Eine Unterbrechung ist ein, im Arbeitsablauf, unvorhergesehener und außerplanmäßiger Eingriff, der zu der Beendigung einer Tätigkeit, einer bemerkbaren Pause oder zu einem Wechsel der Tätigkeit führt. Die *primäre Tätigkeit* wird hierbei unterbrochen und die außerplanmäßige Tätigkeit (*sekundäre Tätigkeit*) fortgeführt, woraus eine diskontinuierliche

Aufgabenbewältigung entsteht. Demnach behindert die Unterbrechung die zielgerichtete Arbeitsausführung der *primären Tätigkeit* und erfordert Aufmerksamkeit für die *sekundäre Tätigkeit*.

Diese Definition wurde zur Erforschung von Unterbrechungen im Gesundheitsbereich entwickelt (22, 23) und hat sich auch darin bewährt, Unterbrechungsgeschehen in Notaufnahmen zu untersuchen (16, 22, 24, 25). Im Rahmen von Unterbrechungen in Notaufnahmen ist die Unterteilung in *primäre* und *sekundäre Tätigkeiten* häufig Bestandteil der Definition von Unterbrechungen (18, 22, 26-28). Zudem empfiehlt ein Review (7) zukünftigen Unterbrechungsstudien in Notaufnahmen, dass die Definition von Unterbrechung die *primäre Tätigkeit* mit der Fortführung der *sekundären Tätigkeit* beinhalten solle.

Nichtsdestotrotz bleiben laborbasierte Erkenntnisse der Psychologie die Grundlage der oben genannten Definition. Um nun die Definition an die dynamischen und zeitkritischen Arbeitsbedingungen der Notaufnahmen anzupassen, wird die Unterbrechungsdefinition erweitert um die Unterbrechung durch *Behinderungen*, als Form der Unterbrechung oder Störung des Arbeitsablaufs. Im Gegensatz zu Unterbrechungen, die z.B. den Arzt dazu zwingen die *primäre Tätigkeit* zu stoppen, weil das unterbrechende Ereignis die Aufmerksamkeit erfordert, führen *Behinderungen* zur Verlangsamung oder Erschwerung der primären Arbeitsleistung. Hierunter werden z.B. Störungen durch technische Funktionsstörungen, fehlende materielle Ressourcen und Informatorische Erschwerungen verstanden. Als Grundlage für diese Erweiterung dient eine qualitative Studie, in der Ärzte der Notaufnahme jegliche Angelegenheiten, die eine Pause bzw. ein Störung im Arbeitsablauf hervorrufen, als Unterbrechung im Arbeitsablauf empfanden (10) sowie eine Fallstudie (22), in der fehlende Instrumente oder Ausrüstung/Materialien Auslöser für Unterbrechungen waren.

Insgesamt ist die Vermutung naheliegend, dass der lineare Unterbrechungsprozess durch ein einzelnes Unterbrechungsgeschehen, wie in der Definition weiter oben beschrieben, nicht dem realen Unterbrechungsprozess in einem Multitasking-geprägten Arbeitsumfeld wie der Notaufnahme entspricht (7). Die Entwicklung einer standardisierten Definition von Arbeitsunterbrechungen in komplexen Arbeitsabläufen, dem Gesundheitsbereich entsprechend, wird nach wie vor benötigt (12, 29).

## 2.2. Potenziell negative Auswirkungen von Unterbrechungen in Notaufnahmen

Die Forschung hat sich bislang hauptsächlich auf die potentiell negativen Auswirkungen von Unterbrechungen fokussiert (7, 19, 30). Hierzu zählen die erhöhte Fehlerrate bei Arbeitsabläufen und die vermehrte Arbeitsbelastung, wodurch Erschöpfung und Stress des Unterbrochenen gefördert werden. In den folgenden Kapiteln wird der aktuelle Forschungsstand der negativen Auswirkungen von Unterbrechungen dargestellt.

### 2.2.1. Einfluss von Unterbrechungen auf die Fehlerrate

Erkenntnisse aus kontrollierten Laborexperimenten der kognitiven Psychologie beschreiben einen signifikanten Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und fehlerhaften Leistungen (31-33).

Qualitative Studien und retrospektive Reviews von Berichten aus Krankenhäusern bestätigen die Vermutung, dass Unterbrechungen Einfluss auf die Fehlerrate bei der Medikation haben können (9, 14). In Beobachtungsstudien von Pflegekräften war das Auftreten von Unterbrechungen signifikant mit klinischen Medikationsfehlern (15, 34, 35) und mit prozeduralen Defiziten assoziiert. Zusätzlich korrelierte die Unterbrechungsfrequenz positiv mit dem Schweregrad der Fehler. Bestätigt wurden diese Ergebnisse durch eine aktuelle Beobachtungsstudie von Ärzten aus der Notaufnahme, in der eine signifikante Korrelation zwischen Fehlern bei der Medikamentenverschreibung und Unterbrechungen gemessen wurde (36). Zusätzlich berichten Beobachtungsstudien in der Chirurgie (37, 38) und Anästhesie (39) eine erhöhte Fehlerrate unter Einfluss von Unterbrechungen.

Andererseits existieren Studien im Gesundheitsbereich, die keine signifikante Korrelation zwischen Unterbrechungen und einer erhöhten Fehlerrate messen konnten (40). Ursächlich für die abweichenden Ergebnisse können uneinheitliche Untersuchungsfelder und/oder die unterschiedlichen, verwendeten Definitionen von Unterbrechungen sein (14). Darüber hinaus gehen aktuelle Studien davon aus, dass die Fehlerrate durch Unterbrechungen abhängig von zahlreichen Faktoren ist. Als protektive Faktoren, welche Fehlern entgegenwirken, sind hier

z.B. die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses des Unterbrochenen und ausreichend Schlaf in den letzten 24 Stunden zu nennen (36).

Die Notaufnahme ist definiert als Hochrisiko-Bereich für die Patientensicherheit, wo Fehler schwerwiegende Folgen haben können (41). Zudem weisen Notaufnahmen höhere Fehlerraten (18, 42) und Unterbrechungsfrequenzen als andere Gesundheitsbereiche (43) auf, was auf eine Korrelation zwischen beiden Phänomenen hinweisen kann und die Notwendigkeit der weiteren Untersuchung unterstreicht.

Obwohl die wissenschaftlichen Erkenntnisse bis dato nicht ausreichen, um eine Kausalität zwischen Fehlern und Unterbrechungen nachzuweisen (8, 11, 12), werden bereits Maßnahmen für die Verhinderung von Unterbrechungen im Gesundheitsbereich untersucht (44) und eingeführt (9). Es ist also zu empfehlen, die Unterbrechungsforschung um potentiell einflussnehmende Faktoren zu erweitern und zu vertiefen, bevor Unterbrechungen pauschal verhindert werden, ohne bestehende Klarheit darüber, wann sie Fehler begünstigen oder sogar vermeiden.

#### 2.2.2. Einfluss von Unterbrechungen auf die Arbeitsbelastung und -effizienz

Pflegekräfte und Ärzte nehmen Unterbrechungen als bedeutsamen Einflussfaktor für die Arbeitsbelastung wahr (12, 17, 45-47). Die Ergebnisse prospektiver Beobachtungsstudien von Ärzten zeigten eine signifikante Korrelation zwischen Unterbrechungen und der Arbeitsbelastung (16, 48). Wiederrum konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Arbeitsbelastung und einer erhöhten Fehlerrate gemessen werden (49). Zusätzlich wirkt sich die Arbeitsbelastung nachteilig auf die klinische Arbeitsbewältigung (49) aus und hat einen negativen Einfluss auf die von Patienten wahrgenommene Versorgungsqualität (24). Insgesamt wird vermutet, dass Unterbrechungen vor allem nachteilig auf die Arbeitsleistung wirken, wenn die Arbeitsbelastung hoch ist (10).

### 2.2.3. Einfluss von Unterbrechungen auf die Arbeitseffizienz

Unterbrechungen wirken im Gesundheitsbereich potentiell zeitverlängernd, indem sie die Aufgabenausführung und Entscheidungsprozesse behindern, zu Veränderungen im Arbeitsablauf und zu Erinnerungsverlust führen sowie nicht fokussierte klinische Vorgehensweisen verursachen können (17, 18, 22, 50). Mehr als 12% der Arbeitszeit von Notaufnahmearzten wird für Unterbrechungen aufgewendet (48). Eine weitere Studie ergab, dass 20% der primären Tätigkeiten von Pflegekräften und Ärzten nach einer Unterbrechung nicht fortgeführt werden (15). Oder Sequenzen der primären Tätigkeit müssen nach der Unterbrechung wiederholt werden, weil der aktuelle Bearbeitungsstand nach Unterbrechungen nicht unmittelbar abrufbar ist (51).

Andererseits zeigte eine prospektive Beobachtungsstudie in der Notaufnahme, dass unterbrochene Tätigkeiten in kürzerer Zeit ausgeführt werden als nicht-unterbrochene Tätigkeiten (18). Dies kann u. a. durch den, mit der Unterbrechung entstehenden Zeitdruck erklärt werden, wodurch wiederum eine Gefahr für die Patientensicherheit entstehen kann (18).

### 2.3. Die Relevanz von Unterbrechungen in Notaufnahmen

Notaufnahmen sind ein durch Unterbrechungen bestimmtes Arbeitsumfeld (29, 52). Beobachtungsstudien maßen höhere Unterbrechungsraten bei Ärzten in Notaufnahmen als bei Stationsärzten und Hausärzten (42, 53, 54). Bedingt ist dies v.a. durch die komplexen und herausfordernden Arbeitsbedingungen (42, 55): Notaufnahmen sind im Vergleich zu anderen Krankenhausbereichen mit unbegrenzten und unvorhersehbaren Patientenzugängen konfrontiert. Das Personal ist herausgefordert unter Zeitdruck Patienten mit vielfältigen und interdisziplinären Krankheitsbildern verschiedener Schweregrade zu versorgen, bei gleichzeitig hoher Unsicherheit und teilweise fehlender Rückmeldungen bezüglich Behandlungserfolgen (43, 55). Zudem bestehen die Arbeitsabläufe in Notaufnahmen aus der Zusammenarbeit verschiedener Berufsgruppen und aus ineinandergreifende Versorgungs-Systeme, welche gleichzeitig unabhängig voneinander funktionieren müssen. Dies begünstigt das Auftreten von Unterbrechungen.

Zusammengefasst gehören Unterbrechungen zu den häufigsten Arbeitsanforderungen des Notaufnahmepersonals (10) mit 5.1 bis 15.5

Unterbrechungen pro Stunde (6, 18, 36, 42, 48, 53, 54, 56-59). Daher bieten Notaufnahmen ein einzigartiges und ideales Untersuchungsfeld, um Unterbrechungen in einem komplexen, soziotechnischen Arbeitsumfeld zu untersuchen (7, 43). Studien in Notaufnahmen untersuchten bisher verschiedene Dimensionen des Unterbrechungsprozesses:

- Die Unterbrechungsfrequenz (6, 18, 36, 42, 48, 53, 54, 56-59)
- Die Unterbrechungsquelle (22, 26)
- Den Zeitpunkt der Unterbrechung (18)
- Die unterbrochene (primäre) Tätigkeit (18, 27, 59, 60)
- Den Unterbrechungsmodus (61, 62)
- Die Priorität von Unterbrechungen (48, 58)
- Die fortführende (sekundäre) Tätigkeit (27, 61)
- Coping-Strategien (59, 63)
- Die Unterbrechungsdauer (27)

Die Auswertungen der Ergebnisse fokussierten sich überwiegend auf die negativen Aspekte von Unterbrechungen in Notaufnahmen (8, 15, 64). Jüngere Reviews und Beobachtungsstudien gehen jedoch davon aus, dass Unterbrechungen genauso nötig und nützlich für ein dynamisches, zeitkritisches Arbeitsumfeld wie der Notaufnahme sein können (8, 12, 14, 19, 24, 50, 57). Unterbrechungen können zu schnellerem Informationsaustausch führen (65), effektiv Arbeitsabläufe fördern (29), die Kommunikation im Team erleichtern (7, 8, 62, 66) und der Fehlerwarnung dienen (67). Auf dieser Grundlage plädieren Studien dafür, den positiven Mehrwert von Unterbrechungen im Kontext der Notaufnahme empirisch zu untersuchen (7, 8, 57).

#### 2.4. Forschungslücke: Betrachtungsweise der Mehrdimensionalität von Unterbrechungen in Notaufnahmen

Die aktuelle Erkenntnislage der Unterbrechungsforschung lässt zwei Schlussfolgerungen zu: Erstens, Unterbrechungen in Notaufnahmen können sich negativ und/oder positiv auswirken (63). Zweitens, Unterbrechungen in einem komplexen, soziotechnischen System wie der Notaufnahme können nicht linear, monodimensional betrachtet werden, mit einem isolierten Fokus ausschließlich für den Unterbrochenen (7, 68). Vielmehr hat eine Unterbrechung zahlreiche Eigenschaften, deren Auswirkungen abhängig von vielen Faktoren sind und sich kurzfristig und langfristig auf verschiedene Empfänger ausüben (7, 8). Diese

Mehrdimensionalität von Unterbrechungen stellt eine beträchtliche Herausforderung für die Unterbrechungsforschung dar und erklärt, warum Unterbrechungen nicht uniform verhindert werden sollten (50). Zukünftigen Studien im Gesundheitsbereich wird empfohlen, Unterbrechungen als Prozess in einem komplexen System zu verstehen zur Erforschung kausaler Zusammenhänge und Interaktionen der verantwortlichen Rahmenbedingungen und Faktoren (7-9).

Sobald die Wissenschaft ein differenzierteres, evidenzbasiertes Verständnis entwickelt hat, können Ansätze im Gesundheitssystem erprobt werden, um erwünschte Auswirkungen von Unterbrechungen zu unterstützen und unerwünschte zu vermeiden (69). Diese Studie verfolgt das Ziel die, nach unserem Wissen, wenig erforschten Komponenten des Unterbrechungsprozesses zu untersuchen, die von Relevanz für das Verständnis von Unterbrechungen sind. Hierzu zählen der Unterbrechungsinhalt, die subjektiv erfahrene Nützlichkeit von Unterbrechungen und der direkt induzierte Stress des Unterbrochenen.

#### 2.4.1. Einfluss von Stress auf den Unterbrechungsprozess

Das Notaufnahmepersonal weist hohen Arbeitsstress im Vergleich zu Personal anderer stationärer und ambulanter Versorgungsbereiche auf (70, 71). Stress und Unterbrechungen stellen häufige und herausfordernde Anforderungen für das Notaufnahmepersonal dar. Weiterhin korrelieren beide Phänomene positiv mit einer hohen Arbeitsbelastung (16, 72, 73) und werden assoziiert mit hohen Patientenzahlen (74, 75) sowie der Gefährdung für die Patientensicherheit (24, 76). Hohe Arbeitsbelastungen wirken sich wiederum nachteilig auf die Arbeitsleistung aus (73, 77, 78).

In der Literatur wurde der Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Stress in Notaufnahmen diskutiert (7, 15, 53). Allerdings fehlt es an wissenschaftlichen Erkenntnissen, um die Auswirkungen von Unterbrechungen auf den Stress des Unterbrochenen tiefergehend und mehrdimensional zu verstehen (7, 43, 55, 59). Interviewauswertungen von Notärzten ergaben, dass eine hohe Unterbrechungsfrequenz zu Stress und Frust beiträgt (30). Dies kann u.a. damit begründet werden, dass mit Zunahme der Unterbrechungsfrequenz geeignete Coping-Strategien tendenziell versagen (79), was sich negativ auf die Arbeitsleistung auswirken kann. Zusammengefasst ist die Vermutung

naheliegender, dass eine positive Korrelation zwischen der Unterbrechungshäufigkeit und dem Stress des Unterbrochenen besteht (21, 47, 80):

*Hypothese 1: Die Unterbrechungshäufigkeit korreliert positiv mit dem Stress des Unterbrochenen.*

#### 2.4.2. Die subjektive Bewertung von Unterbrechungen

Die subjektive Wahrnehmung des Unterbrochenen ist eine einzigartige Quelle, um die Auswirkungen von Unterbrechungen zu verstehen. Gleichzeitig beeinflusst die subjektive Wahrnehmung und Bewertung der Unterbrechung die weiteren Auswirkungen.

Mit inbegriffen in der Mehrdimensionalität von Unterbrechungen ist die personen-/kontext-/situationsabhängige Bewertung des Unterbrechungsgeschehens durch den Unterbrochenen. Zu den personenbezogenen oder auch internen Faktoren gehören Coping-Strategien, kognitive Fähigkeiten, wie dem Langzeitgedächtnis (36) und die psychische Verfassung des Unterbrochenen (30). Die externen Faktoren setzen sich u.a. zusammen aus der Unterbrechungsfrequenz, der Unterbrechungsquelle, dem Unterbrechungsinhalt, dem Unterbrechungsmodus und der Priorität der Unterbrechung. Die komplexe Zusammenwirkung dieser Faktoren erklärt, weshalb z.B. die gleiche Unterbrechung als störend oder nicht-störend wahrgenommen werden kann (30).

Somit kann die subjektive Bewertung genutzt werden, um den Einfluss der internen und externen Faktoren zu untersuchen. Beispielsweise kann bewertet werden, welche Unterbrechungsinhalte als nützlich wahrgenommen werden und inwiefern die psychische Verfassung die Wahrnehmung von Unterbrechungen verändert. Ein außenstehender Beobachter ist nur bedingt in der Lage, die verschiedenen Faktoren zu erkennen und deren Zusammenwirkung zu messen. Bisher existieren vereinzelte Studien, die qualitativ die Wahrnehmung des Unterbrochenen in Notaufnahmen durch Interviews ermittelten (30, 56, 62, 81). In der Studie von Berg et al. (56) konnten Unterbrechungen anhand der Wahrnehmungen der Ärzte und Pflegekräfte in Notaufnahmen in störend und nicht-störend für den Arbeitsprozess kategorisiert werden. Die gleichen Autoren

stellten fortführend fest, dass störend wahrgenommene Unterbrechungen häufig negativ bewertet werden und nicht-störende Unterbrechungen positiv (30).

Insgesamt besteht weiterhin Forschungsbedarf an quantitativen Messungen der Unterbrechungsbewertungen (7) sowie an Korrelationsanalysen zwischen den subjektiven Bewertungen und den einflussnehmenden Faktoren des mehrdimensionalen Unterbrechungsgeschehens.

Hier ist die Korrelation mit Stress, als häufig vorkommende psychische Verfassung des Notaufnahmepersonals (82, 83), von zentralem, wissenschaftlichem Interesse. Interviewauswertungen bestätigten zum einen, dass Unterbrechungen bei erhöhter Arbeitsbelastung als störender und damit negativer wahrgenommen wurden (30) und zum anderen wurde ein negativer Rückkopplungseffekt zwischen störend-wahrgenommenen Unterbrechungen und Stress bzw. Frust festgestellt (30). Ursache für die negative Bewertung von Unterbrechungen bei erhöhtem Stress kann die kognitive Überbelastung sein, wodurch die Kapazität eingeschränkt ist, die neuen Informationen der Unterbrechungen zu verarbeiten (84). Insgesamt führen diese Erkenntnisse zu der zweiten Hypothese dieser Studie, dass Stress und die Bewertung der Unterbrechungen in negativer Korrelation zueinander stehen:

*Hypothese 2a: Das Stressniveau des Unterbrochenen korreliert positiv mit der negativen Bewertung der Unterbrechung.*

Wenn sich die Hypothesen 1 und 2a bestätigen, sprich wenn eine erhöhte Unterbrechungsfrequenz zu erhöhtem Stress des Unterbrochenen führt (Hypothese 1) und erhöhter Stress des Unterbrochenen die subjektive Bewertung der Unterbrechungen negativ beeinflusst, dann kann eine negative Korrelation zwischen der Unterbrechungsfrequenz und der subjektiven Unterbrechungsbewertung angenommen werden. Diese Annahme wird zusätzlich durch Interviewauswertungen aus Notaufnahmen gestützt, in denen hohe Unterbrechungsfrequenzen eine wesentliche Ursache für die negative Wahrnehmung von Unterbrechungen beschrieben (30, 56):

*Hypothese 2b: Die Unterbrechungsfrequenz korreliert positiv mit negativen Unterbrechungsbewertungen.*

### 2.4.3. Unterbrechungsinhalt

Der Unterbrechungsinhalt ist ein einflussreicher Faktor für die Nützlichkeit einer Unterbrechung (58) und gehört zu den bisher wenig untersuchten Faktoren der Unterbrechungsliteratur. In der Forschung existieren Studien aus Notaufnahmen, die die Priorität (48, 58) von Unterbrechungen, die Struktur (formell/informell) (66), die Unterbrechungsentention (61, 66) oder den Modus der Unterbrechung (61, 62) untersuchten. Der Forschungsbedarf besteht darin, die durch die Unterbrechung überlieferten Informationen im Kontext des Arbeitsumfeldes (7) zu untersuchen.

Der Unterbrechungsinhalt ist deshalb von großer Relevanz, weil die überlieferte Information darüber mitentscheidet, ob die Unterbrechung als störend oder nicht-störend empfunden wird (30, 56). Beispielsweise kann die Information einer Unterbrechung den Arbeitsablauf positiv beeinflussen und effizienter gestalten. Oder die Information einer Unterbrechung führt zu einem Prioritätenwechsel der Aufgabenreihenfolge (7, 30). Zum Beispiel unterbricht ein Arzt das Schreiben eines Arztbriefes (primäre Tätigkeit), weil er zu einer Reanimation gerufen wird. Experimentelle psychologische Studien stellten fest, dass die Arbeitsausführung nachteilig beeinflusst wird, wenn der Inhalt einer Unterbrechung verschieden ist zu der primären Tätigkeit (85). Dieser Zusammenhang wurde vor allem bei komplexen, primären Tätigkeiten gemessen. Je verschiedener der Unterbrechungsinhalt im Verhältnis zu einer komplexen, primären Tätigkeit, desto nachteiliger sind die Auswirkungen auf die Aufgabenbewältigung und Arbeitsleistung.

Dieser Effekt soll nun im realen, komplexen Arbeitsumfeld der Notaufnahme überprüft werden. Die Grundannahme lautet, dass Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen und somit inhaltlich der primären Tätigkeit entsprechen, positiv auf die Arbeitsausführung wirken. Diese Annahme wird u.a. damit begründet, dass ein erhöhtes Risiko durch den Tätigkeitswechsel entsteht, die primäre Tätigkeit nicht wieder aufzunehmen oder fehlerhaft auszuführen (14). Wenn der Unterbrechungsinhalt sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten bezieht, ist die Aufmerksamkeitsverschiebung geringer, was die Wahrscheinlichkeit einer fehlerfreien Fortführung der primären Tätigkeit erhöht. Dass fall-irrelevante Kommunikation im Gegensatz zu fall-relevanter Kommunikation nachteilig die Aufgabendurchführung beeinflusst, stellte ebenfalls eine Studie in der Chirurgie

fest (40). Weiterhin können Unterbrechungsinhalte bezüglich des sich aktuell in Behandlung befindlichen Patienten als relevanter empfunden, weil das Notaufnahmepersonal die Information direkt zuordnen und anwenden kann. Die Relevanz einer Unterbrechung wirkt sich wiederum positiv auf die subjektive Wahrnehmung der Unterbrechung aus (30, 56):

*Hypothese 3a: Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen, korrelieren positiv mit der subjektiven Bewertung des Unterbrochenen.*

Wenn ein Unterbrechungsinhalt, welcher der primären Tätigkeit entspricht, positiven Einfluss auf die Aufgabenbewältigung hat und somit als nicht-störend empfunden wird, dann kann dies zu einer Stressreduktion bei dem Unterbrochenen führen (30). Deshalb wird mit der letzten Hypothese dieser Dissertation der Zusammenhang zwischen Unterbrechungsinhalten und dem Stress des Unterbrochenen untersucht:

*Hypothese 3b: Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen, korrelieren negativ mit dem Stress des Unterbrochenen.*

### 3. Erhebungsmethoden

Diese Studie verbindet quantitative mit qualitativen Forschungsmethoden, wie für Gesundheitsbereiche empfohlen (86). Es wurden strukturierte Zeit-Bewegungs-Beobachtungen von Notaufnahmepersonal durch Experten durchgeführt. Direkt im Anschluss füllte das Notaufnahmepersonal Fragebögen zur Selbstbeurteilung des Stressniveaus und zur Bewertung der Unterbrechungen aus.

Die berichtete Studie ist Teil einer umfänglicheren Studie zur Arbeitssituation und –belastung von Notaufnahmepersonal. Die Gesamt-Studie wurde durch das Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin des Klinikums der LMU München initiiert. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München als ethisch unbedenklich bestätigt (Antragsnummer: 327-15, Antragsteller Dr. Matthias Weigl). Die in dieser Dissertation berichteten Beobachtungsergebnisse wurden in der Notaufnahme im Rahmen einer Evaluationsstudie der Beurteilung psychischer Belastung, als Maßnahme der Gesundheitsförderung bei Beschäftigten sowie der Qualitätssicherung in der Patientenversorgung, durchgeführt.

#### 3.1. Untersuchungsfeld

Die Studie wurde in einer Zentralen Notaufnahme (ZNA) eines deutschen Lehrkrankenhauses durchgeführt. Die hier berichtete Datenerhebung fand vom 01. Dezember 2015 bis zum 22. Januar 2016 statt. Das Klinikum gehört mit ca. 230.000 Patienten pro Jahr sowie über 5.000 Angestellten zu den größten Krankenhäusern Deutschlands. Zum Zeitpunkt der Studie zählte die Zentrale Notaufnahme bei einem Einzugsgebiet von ca. 2 Millionen Bürgern und durchschnittlich 150-200 Patienten pro Tag (ca. 84.000 Patienten/Jahr) zu den größten Notaufnahmen Deutschlands.

Die Krankenhaus- und Pflegeleitung sowie der örtliche Personalrat stimmten der Studie zu. Das Personal wurde schriftlich und in Teambesprechungen über die Studie informiert. Zusätzlich wurden Einverständniserklärungen ausgehändigt. Die Teilnahme war freiwillig und anonym. Jegliche Daten und Informationen der Ärzte und Pflegekräfte wurden anonym und vertraulich behandelt. Es wurden keine Patienteninformationen erfasst, dokumentiert oder bewertet. Die

Beobachter waren verpflichtet beobachtete Patienteninformationen vertraulich zu behandeln und die medizinisch-ethischen Grundsätze zu achten.

### 3.1.1. Räumlichkeiten und Organisation der untersuchten Notaufnahme

Die Zentrale Notaufnahme verfügt über 15 Untersuchungskabinen und 3 Schockräume, in denen 365 Tage im Jahr, 24 Stunden täglich Patienten der Fachdisziplinen Innere Medizin, Neurologie, Augenheilkunde, Urologie, Gynäkologie und der chirurgischen Disziplinen behandelt werden.

Das ZNA-Personal und die Arbeitsabläufe sind in die drei Bereiche Innere Medizin, Chirurgie und Aufnahmestation (AST) organisiert. Der Bereich der Inneren Medizin versorgt die größte Patientenanzahl. Die AST der ZNA gleicht vom organisatorischen Ablauf her einer Station für stationäre Krankenhausaufenthalte. Die Arbeitsabläufe der Bereiche Innere Medizin und Chirurgie entsprechen der ambulanten Notfallversorgung.

Die räumlichen Abläufe der Patientenversorgung werden im Folgenden beschrieben: Die Patienten gelangen zur Aufnahme über den Eingang der ZNA, der gleichzeitig der Zugang für Rettungseinlieferungen ist, oder über den Haupteingang des Klinikums. Im Haupteingang der ZNA befinden sich die administrative Anmeldung und der Wartebereich für sitzend wartende Patienten. Hinter der nächsten ist die zentrale Aufnahmekabine der Inneren Medizin. Hier ordnet eine erfahrene Pflegekraft die Patienten den entsprechenden Fachrichtungen zu und ermittelt die Dringlichkeit der Behandlung mit dem Triage-Algorithmus nach dem Emergency Severity Index (ESI). Patienten der Inneren Medizin werden in den Untersuchungskabinen behandelt, die sich neben der zentralen Aufnahmekabine befinden. Vor den Untersuchungskabinen befindet sich ein weiterer Wartebereich für in Betten liegende Patienten.

Chirurgische Patienten werden in den chirurgischen Bereich mit separatem Wartebereich und eigenen Behandlungs- und Funktionskabinen weitergeleitet. Hier erfolgt die Versorgung durch das chirurgische Notaufnahmepersonal.

Darüber hinaus verfügt die ZNA über zwei große Schockräume und über eine Abteilung für bildgebende Verfahren. Überwachungspflichtige oder für Verlegung geplante Patienten werden auf die angegliederte AST gebracht, welche über ca. 20 Patientenbetten verfügt.

### 3.1.2. Erhebungszeitraum

Die Beobachtungen wurden an 20 Tagen zwischen dem 01. Dezember 2015 und dem 22. Januar 2016 durchgeführt. Beobachtet wurde an 18 Wochentagen (4x Montag, 4x Mittwoch, 4x Freitag, 3x Dienstag, 3x Donnerstag) sowie an zwei Wochenendtagen (1x Samstag, 1x Sonntag). Pro Tag wurden vier Beobachtungen von jeweils 90 Minuten durchgeführt, was konsistent zu ähnlichen Untersuchungsansätzen ist (24, 54). Die Beobachtungen fanden zwischen 10.30 – 18.00 Uhr statt und erfassten somit ausschließlich Tagesschichten.

### 3.1.3. Untersuchungsgruppen Ärzte und Pflegekräfte

Zum Zeitpunkt der Studie waren ca. 100 Pflegekräfte (Voll- und Teilzeitkräfte) und ca. 45 Ärzte (Voll- und Teilzeitkräfte) in der ZNA tätig. Die Pflegekräfte rotierten täglich und wöchentlich zwischen den drei Bereichen der ZNA (AST, Innere Medizin, Chirurgie). In dem Beobachtungszeitraum von 10.30 Uhr – 18.00 Uhr fand ein Schichtwechsel zwischen Früh- und Spätschicht statt. Die Dauer einer Schicht betrug 8.5 Stunden. Pro Schicht waren auf der AST drei Pflegekräfte eingeteilt, in der Inneren Medizin fünf Pflegekräfte und in der Chirurgie drei, von denen eine Pflegekraft zusätzlich abrufbar für den Schockraum war. Teilweise waren Pflegeschüler, Praktikanten der Rettungsassistenten oder einzuarbeitende Pflegekräfte anwesend.

Die Ärzteschaft bestand aus Internisten, Chirurgen, Notfallmedizinern und Neurologen. Pro Schicht waren drei Assistenzärzte der Inneren Medizin und zwei Assistenzärzte der Chirurgie eingeteilt, welche von zwei bis drei Oberärzten der jeweiligen Disziplin supervidiert wurden. In dem Beobachtungszeitraum von 10.30 – 18.00 Uhr fand ein Schichtwechsel zwischen Früh- und Spätschicht statt. An den Beobachtungen nahmen die Pflegekräfte und Ärzte teil, die sich einverstanden erklärt hatten und die zu den Beobachtungszeiten in der ZNA tätig waren. Die Auswahl der Teilnehmer war unabhängig von der Berufserfahrung, Weiterbildungsqualifikation oder von dem Geschlecht.

An 20 Beobachtungstagen mit jeweils vier geplanten Beobachtungen pro Tag wurden 80 Beobachtungen durchgeführt. Die zu beobachtenden Berufsgruppen und die Beobachtungsbereiche (AST, Innere Medizin, Chirurgie) wurden durch eine balancierte Randomisierung eingeteilt. Dieses Verfahren sicherte, dass die

Beobachtungsbereiche und die Berufsgruppen relativ zur Anzahl der Mitarbeiter gleich häufig beobachtet wurden.

Somit wurden insgesamt 30 Beobachtungen bei Ärzten (37.5%) und 50 Beobachtungen (62.5%) bei Pflegekräften durchgeführt. Die Auswahl der Tageszeit erfolgte zufällig.

### 3.2. Durchführung der Beobachtungen und Bewertungen

Der Fokus dieser Studie liegt auf der Beobachtung der Tätigkeiten und Unterbrechungen von Ärzten und Pflegepersonal der drei Bereiche der ZNA (Innere Medizin, Chirurgie, AST).

Zwei trainierte Beobachter führten vier Beobachtungen pro Studientag durch. Unmittelbar vor der Beobachtung wurde der Arzt bzw. die Pflegekraft von dem Beobachter kontaktiert. Den Ärzten und Pflegekräften wurde freigestellt, die Beobachtungen jederzeit zu unterbrechen oder abzubrechen.

Zur Minimierung des Hawthorne-Effekts (d.h. Veränderung des Verhaltens unter Beobachtung) hielten die Beobachter einen Abstand ein (53, 87). Die Beobachter waren angewiesen nicht die Arbeitsabläufe zu beeinträchtigen und nicht mit dem ZNA-Personal oder mit Patienten zu kommunizieren (53). Zusätzlich trugen die Beobachter die Arbeitskleidung des ZNA-Personals, um sich dem Arbeitsumfeld visuell anzupassen.

Im Falle einer Unterbrechung der Beobachtung vor Beendigung der 90 Minuten, wurde die Beobachtung für die Restzeit mit einem Beschäftigten der gleichen Berufsgruppe in demselben Bereich fortgeführt. Diese unterschiedlichen Beobachtungszeiträume wurden für die statistischen Auswertungen zusammengefasst.

Im Anschluss an die 90-minütige Beobachtungszeit füllten die gerade beobachteten Ärzte oder Pflegekräfte einen Selbstbewertungsfragebogen aus, in dem der akute Stress gemessen und die Arbeitsunterbrechungen subjektiv bewertet wurden (siehe Kapitel 3.2.2).

Die Beobachtungen und die Fragebögen wurden mit einer Studiennummer kodiert, sodass sie für die Auswertungen einander zugeordnet werden konnten.

### 3.2.1. Beobachtungsinstrument für Tätigkeiten und Arbeitsunterbrechungen

Für die Untersuchung von Arbeitsabläufen und ärztlichen Tätigkeiten im Gesundheitsbereich haben sich Beobachtungsstudien als valide Methode bewährt (88-90). Insbesondere strukturierte, teilnehmende Beobachtungen durch trainierte Beobachter oder Experten haben sich als nützlich erwiesen, um Unterbrechungen zu untersuchen (8, 18, 25, 91) und sind eine häufig angewendete Untersuchungsmethode von Unterbrechungen in Notaufnahmen (18, 60, 62, 66, 92-94). Für die Untersuchung von Arbeitsunterbrechungen in der ZNA wurde in dieser Dissertation eine strukturierte Zeit-Bewegungs-Beobachtungsstudie durchgeführt. Dazu wurde ein bereits früher etabliertes Beobachtungsinstrument zur Tätigkeitsbeobachtung von Ärzten und Pflegekräften verwendet und weiterentwickelt (16, 24, 25, 47, 95, 96). Das Beobachtungsinstrument beinhaltet folgende Kategorien, die während der Beobachtungen dokumentiert wurden:

- 1) Tätigkeiten des ZNA-Personals (95)
- 2) Unterbrechungsquellen (25)
- 3) Informationsinhalt der Unterbrechung (neu entwickelt)

Die Kategorien 1) und 2) sind übernommen aus etablierten Beobachtungsinstrumenten im Gesundheitswesen (24, 25, 47, 95). Die Kategorie 3) wurde für diese Studie neu entwickelt.

Zusätzlich wurden bei jeder Beobachtung das Datum, die Nummer der Beobachtung in chronologischer Reihenfolge, der Bereich der Beobachtung (Innere/Chirurgie/Aufnahmestation), die Berufsgruppe (Arzt/Pflege), die Start-/Endzeit der Beobachtung und die Initialen des Beobachters dokumentiert.

#### Zu Kategorie 1: Tätigkeiten des ZNA-Personals

Die Tätigkeiten wurden mit Anfangs- und Endpunkt mittels fortlaufender, tatsächlicher Uhrzeit aufgeschrieben (Stunden/Minuten/Sekunden) und in 11 Tätigkeitskategorien klassifiziert (24, 47, 95):

- (1) Kommunikation mit Patienten
- (2) Diagnostik
- (3) Therapeutische/ Behandlungs-Aktivitäten
- (4) Beratung
- (5) Dokumentation/ Befundung/ Schriftarbeit
- (6) Kommunikation mit ZNA -Personal

- (7) Kommunikation mit Anderen/Telefonate
- (8) Organisation/ Ablaufkoordination
- (9) Meeting (regulär, irregulär)
- (10) Lehre / Supervision
- (11) Pausen, Erholung, Persönliches

Die Kategorien (1) – (3) sind als direkte patientenbezogene Tätigkeiten, d.h. im vis-à-vis Patientenkontakt, definiert. Die Kategorien (4) – (10) entsprechen indirekten patientenbezogenen Tätigkeiten, also Tätigkeiten, die sich auf Patienten bezogen aber nicht im unmittelbaren Patientenkontakt stattfinden.

#### Zu Kategorie 2: Unterbrechungsquellen

Unterbrechungen im Arbeitsablauf waren definiert als ein unvorhergesehenes und außerplanmäßiges Ereignis, das zu einer Beendigung der Tätigkeit, einer bemerkbaren Pause oder Wechsel der Tätigkeit führt. Die primäre Tätigkeit wird hierbei unterbrochen und die außerplanmäßige Tätigkeit (sekundäre Tätigkeit) begonnen (25, 47, 53). Die primären und sekundären Tätigkeiten, die Unterbrechungsfrequenz, der Unterbrechungszeitpunkt sowie die Quellen der Unterbrechungen wurden anhand eines etablierten, verlässlichen Beobachtungstools dokumentiert (16, 17, 24, 25). Die Unterbrechungsquellen sind wie folgt kategorisiert (Abkürzungen wie im Beobachtungsinstrument, siehe Anhang):

- (1) Unterbrechung durch Patient (U-P)
- (2) Unterbrechung durch ZNA-Kollegen gleicher Berufsgruppe (U-K)
- (3) Unterbrechung durch ZNA-Kollegen anderer Berufsgruppe (U-K-A)
- (4) Unterbrechung durch Telefon / Piepser (U-T)
- (5) Unterbrechung durch Angehörige/n (U-Ang)
- (6) Unterbrechung durch Andere (U-And)
- (7) Unterbrechung durch technische Funktionsstörungen/fehlende materielle Ressourcen (U-F)
- (8) Informatorische Erschwerungen (fehlende Info) (U-E)

Da in dieser Studie zwei Berufsgruppen beobachtet wurden, wurden die Unterbrechungsquellen 2) und 3) entsprechend angepasst (ZNA-Kollegen gleicher Berufsgruppe bzw. ZNA-Kollegen anderer Berufsgruppe) (24). Weiterhin wurden die Kategorien „Wartezeit“ und „Motorische Hindernisse“ entfernt, da sie in vorherigen Studien unterdurchschnittlich häufig repräsentiert waren (16, 24,

25). Behinderungen, (siehe Kategorie 7) und 8), wurden ebenfalls als Form der Unterbrechung oder Störung des Arbeitsablaufs definiert. Im Gegensatz zu Unterbrechungen, die den Beobachteten dazu zwingen ihre primäre Tätigkeit zu stoppen, weil das unterbrechende Ereignis ihre Aufmerksamkeit erfordert, führen Behinderungen zur Verlangsamung oder Erschwerung der primären Arbeitstätigkeit.

Zu Kategorie 3: Unterbrechungsinhalt

Für jede beobachtete Unterbrechung wurde der Informationsinhalt in sieben vorab entwickelten Kategorien eingeordnet. Als Orientierung für die Kategorisierung der Unterbrechungsinhalte dient die Kategorisierung einer Studie der Chirurgie (40), in der fallrelevante und fall-irrelevante Kommunikation im OP-Saal dokumentiert und ausgewertet wurden. Die Unterbrechungsinhalte dieser Studie sind unterteilt in Informationen, die sich auf aktuelle Patienten beziehen (fallbezogen) und in Informationen, die sich nicht auf aktuelle Patienten beziehen (nicht-fallbezogen). Zu den aktuellen Patienten zählen alle sich in Behandlung des Arztes oder der Pflegekraft in Beobachtung befindlichen Patienten. Da in Notaufnahmen mehrere Patienten gleichzeitig zum Verantwortungsbereich einer Pflegekraft bzw. eines Arztes gehören, werden die fallbezogenen Unterbrechungen weiter eingeteilt in aktuelle und parallele Fälle:

(1) PATIENT AKTUELL: Die Unterbrechung mit der Kategorie PATIENT AKTUELL beinhaltet eine Information, die sich auf den, in diesem Moment in Behandlung befindlichen Patienten bezieht. Hierzu zählen jegliche Informationen aus den Bereichen der Diagnostik, Therapie, Kommunikation, Organisation und des Komforts. Beispiel: Der Arzt in Beobachtung untersucht einen Patienten und die Pflegekraft unterbricht mit den Ergebnissen der Blutgasanalyse desselbigen Patienten.

(2) PATIENT PARALLEL: Die Unterbrechung mit der Kategorie PATIENT PARALLEL beinhaltet eine Information, die sich auf einen parallelen Patienten bezog, der bereits von der Pflegekraft bzw. von dem Arzt in Beobachtung untersucht wurde. Hierzu zählen jegliche Informationen aus den Bereichen der Diagnostik, Therapie, Kommunikation, Organisation und des Komforts. Beispiel: Die Pflegekraft befindet sich in der Blutabnahme eines Patienten. Ein Arzt unterbricht und bittet die Pflegekraft ein EKG bei einem

parallelen Patienten, der zu dem aktuellen Verantwortungsbereich der Pflegekraft gehört, durchzuführen.

Als nicht-fallbezogen sind Unterbrechungsinhalte kategorisiert, deren Information sich nicht auf aktuelle Patienten beziehen bzw. sich auf Patienten beziehen, die nicht zum aktuellen Verantwortungsbereich der Pflegekraft bzw. des Arztes in Beobachtung gehören. Nicht-fallbezogene Unterbrechungen werden wie folgt eingeteilt:

(3) ANDERER PATIENT: Unterbrechungsinhalte, die sich auf andere Patienten beziehen, die nicht zum aktuellen Verantwortungsbereich der Pflegekraft bzw. des Arztes in Beobachtung gehören. Beispiel: Eine Ärztin in Beobachtung wird während des Arztbriefschreibens unterbrochen, weil ein Kollege um Rat bezüglich seines Patienten nachfragt.

(4) NOTFALL: Unterbrechungsinhalte, die einen Notfall eines Patienten beinhalten, der weder zur Kategorie PATIENT AKTUELL oder zur Kategorie PATIENT PARALLEL gehört. Die Unterbrechung erfordert die sofortige Aufmerksamkeit der Pflegekraft bzw. des Arztes in Beobachtung. Beispiel: Der Arzt in Beobachtung wird während der Anamnese eines Patienten unterbrochen, weil seine zusätzliche Hilfe bei einem reanimationspflichtigen Patienten benötigt wird.

(5) ORGANISATION: Unterbrechungsinhalte, die sich auf die zeitliche Koordination der Arbeitsabläufe, Organisation oder Prozessabstimmung beziehen. Beispiel: Die Pflegekraft in Beobachtung wird während des Kurvenschreibens unterbrochen, weil eine Vertretung für einen erkrankten Kollegen organisiert werden muss.

(6) KOMFORT: Unterbrechungsinhalte, die jegliche Informationen zur Verbesserung des Komforts, der Orientierung oder des Wohlbefindens von anderen Patienten oder Angehörigen (der Notaufnahme oder anderer Bereiche) beinhalten; und die nicht zur Kategorie PATIENT AKTUELL oder PATIENT PARALLEL gehören. Beispiel: Ein Arzt in Beobachtung wird im Flur durch einen Patienten unterbrochen, der wissen möchte, wo entlang es zum Röntgen geht.

(7) NON KAT: Unterbrechungsinhalte, die nicht, wie oben genannt, kategorisierbar sind, werden als nicht kategorisierbar (NON KAT) zusammengefasst.

#### 3.2.1.1. Interrater-Reliabilität zur Bestimmung der Zuverlässigkeit des Beobachtungsverfahrens

Die Zuverlässigkeit der Kategorien 1) und 2) des Beobachtungsinstruments wurde in vorherigen Studien mit Hilfe der Beobachterübereinstimmung bereits positiv bestätigt (25, 47, 95). Zur Überprüfung der Interrater-Reliabilität in dieser Studie wurden im Voraus Doppelbeobachtungen mit drei trainierten Beobachtern in zwei Notaufnahmen durchgeführt (Summe Beobachtungszeit: 15:59h, Mittelwert:1:03h, SD:0:15). Cohens Kappa (Cohen's  $\kappa$ ) wurde verwendet um die Interrater-Reliabilität mit folgenden Ergebnissen zu bestimmen:

- Kategorie 1) "Tätigkeiten des Notaufnahmepersonals": Cohen's  $\kappa$  = 0.62, beachtliche Übereinstimmung (97);
- Kategorie 2) „Unterbrechungsquellen“: Cohen's  $\kappa$  = 0.56, mittelmäßige Übereinstimmung (97);
- Kategorie 3) „Unterbrechungsinhalt“: Cohen's  $\kappa$  = 0.50, mittelmäßige Übereinstimmung (97)

#### 3.2.2. Selbstbewertungsfragebogen zur Bewertung der Unterbrechungen und des Stressniveaus

Unmittelbar nach jeder Beobachtung füllten die/der Beobachtete einen anonymen Fragebogen aus, der die subjektive Bewertung der Unterbrechungen (1) und das aktuelle Stressniveau (2) ermittelt.

##### Zu Teil 1: Bewertung der Unterbrechungen

Der erste Teil des Selbstbewertungsfragebogens beinhaltet vier, selbst im Studienteam entwickelte Fragen, die sich auf die, während der Beobachtungen erlebten, Unterbrechungen bezieht. Anhand einer kontinuierlichen visuellen Analogskala (VaS) von 0 – 10 bewertete das ZNA-Personal die Häufigkeit, die Nützlichkeit, die Hilfeleistung und die Störstärke der Unterbrechungen (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Selbstbewertungsfragebogen Unterbrechungen (Teil 1)

Fragen	Skala (VaS)
Wie <i>häufig</i> wurden Sie bei Ihrer Arbeit unterbrochen?	<p style="text-align: center;">sehr wenig <span style="float: right;">sehr häufig</span></p>
Waren die Unterbrechungen <i>nützlich</i> für Ihre Arbeit (bspw. gut für effizienteres Arbeiten, Vermeidung von Fehlern)?	<p style="text-align: center;">nicht nützlich <span style="float: right;">sehr nützlich</span></p>
Waren die erhaltenen Informationen der Unterbrechungen <i>hilfreich</i> für Ihre Arbeit?	<p style="text-align: center;">nicht hilfreich <span style="float: right;">sehr hilfreich</span></p>
Waren die Unterbrechungen <i>störend</i> für Ihre Arbeit?	<p style="text-align: center;">sehr störend <span style="float: right;">nicht störend</span></p>

Die Frage 1 stammt aus einem anerkannten Fragebogen zur Arbeitsanalyse (98). Die Fragen 2 -4 wurden für diese Studie neu entwickelt, um die subjektive Bewertung der Unterbrechungen zu messen. Die Fragen 2 und 4 beziehen sich auf die gesamtheitliche Wirkung von Unterbrechungen auf die Arbeit. Die Frage 3 misst spezifisch die Bewertung des Informationsinhalts der Unterbrechungen.

#### Zu Teil 2: Bewertung des aktuellen Stressniveaus

Der zweite Teil des Selbstbewertungsfragebogens beinhaltete die Kurzform der Skala Spielberger-Trait-State-Anxiety-Inventory (STAI) (99). Dies ist ein, im Gesundheitswesen etablierter und häufig verwendeter Fragebogen, der die kognitiven, emotionalen und physischen Aspekte von Stress des Personals misst (100, 101). Auf einer Skala von 1=“völlig“ bis 4=“gar nicht“ bewerteten die Ärzte und Pflegekräfte ihren aktuellen Stress anhand von 6 Einzelitems; 1. „Ruhe“, 2. „Entspannung“, 3. „Zufriedenheit“, 4. „Aufregung“, 5. „Besorgnis“ und 6. „Angespanntheit“ ein (siehe Abbildung 2). Anschließend wurde durch eine Rekodierung der Items 1-3 ein summierter Stress-Gesamtwert ermittelt (Wertebereich 1 - 4: 1= nicht gestresst, 4= sehr gestresst).

Abbildung 2: Selbstbewertungsfragebogen (Teil 2): Stress anhand von STAI-Kurzform (6 items)  
(*entfernt wegen copyright*)

### 3.2.3. Auswertung und statistische Analyse

Nach Eingabe der Rohdaten wurden diese durch Doppeleingaben und Plausibilitätskontrollen auf ihre Richtigkeit geprüft. Die statistische Analyse wurde anhand des Programms SPSS 22.0 (IBM) durchgeführt. Alle Studienvariablen wurden in deskriptiven Statistiken analysiert, u.a. für die Ermittlung der zentralen Verteilung (Mittelwerte) und der Streuung der Werte (Standardabweichung, Standardfehler). Potentielle Zusammenhänge zwischen den Studienvariablen wurden anhand von Korrelationsanalysen untersucht (nach Spearman Rangkorrelation oder Pearson Korrelationsanalyse). Weiterhin wurden einfaktorielle Varianzanalysen für den Vergleich der Mittelwerte zwischen den Untersuchungsgruppen angewendet. Bei abweichenden Mittelwerten der Untersuchungsgruppen gab der Post-hoc-Test durch paarweisen Vergleich Rückschlüsse darüber, welche Mittelwerte sich signifikant voneinander unterschieden.

## 4. Ergebnisse

Im Kapitel 4.1 werden die zentralen Ergebnisse der Beobachtungen mitsamt der deskriptiven Auswertung der Tätigkeiten und der Unterbrechungsquellen und –inhalte berichtet. Kapitel 4.2 und 4.3 widmen sich den zentralen Ergebnissen des Selbstbewertungsfragebogens mit Teil 1 (Unterbrechungsbewertungen) und Teil 2 (Stressevaluation). Zur Überprüfung der Hypothesen des Kapitels 2.4 werden im Kapitel 4.4 die Korrelationen zwischen den Ergebnissen der Beobachtungen und den Ergebnissen des Selbstbewertungsfragebogens analysiert.

### 4.1. Zentrale Ergebnisse der Tätigkeitsbeobachtungen des ZNA-Personals

Es wurden insgesamt  $n=80$  Beobachtungen des ZNA-Personals innerhalb von 20 Beobachtungstagen durchgeführt (4 Beobachtungen/Tag). Die durchschnittliche Zeit pro Beobachtung betrug 91.08 Minuten ( $SD\pm 4.44$  Min.). Davon konnten 77 Beobachtungen den entsprechenden Selbstbewertungsfragebögen zugeordnet werden. Die Gesamtbeobachtungszeit der 77 Beobachtungen betrug 116 Stunden und 51 Minuten.

Das Pflegepersonal wurde für ca. 75 Stunden (62%) und die Ärzte für ca. 46 Stunden (38%) beobachtet, woraus sich eine Gesamtbeobachtungszeit von ca. 121 Stunden errechnet. Die Beobachtungen ( $n$ ) fanden in den drei Bereichen der ZNA statt: Innere Medizin:  $n=25$  (32.4%); Chirurgie:  $n=26$  (33.8%); und AST:  $n=26$  (33.8%).

In der Beobachtungszeit von 10.00 – 18.00 Uhr waren durchschnittlich in der Inneren Medizin 75.2 ( $SD\pm 15.2$ ) Patienten, in der Chirurgie 34.5 ( $SD\pm 5.2$ ) Patienten und auf der AST 17.8 ( $SD\pm 4.0$ ) Patienten in Behandlung.

Beobachtet wurden die Ärzte und Pflegekräfte, die in den zuvor randomisierten Beobachtungszeiträumen in der ZNA tätig waren und sich mündlich einverstanden erklärt hatten. Im Durchschnitt waren während der Beobachtungszeit 15.7 ( $SD\pm 1.4$ ) Pflegekräfte und 11.6 ( $SD\pm 2.1$ ) Ärzte tätig.

#### 4.1.1. Deskriptive Auswertung der Tätigkeiten des ZNA-Personals

Innerhalb von 20 Beobachtungstagen wurden 4944 Tätigkeitsequenzen beobachtet, was einer durchschnittlichen Tätigkeitsrate des ZNA-Personals von 40.8 Tätigkeiten pro Stunde entsprach.

Die Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Tätigkeiten. Dargestellt sind die beobachtete Anzahl (n) der Tätigkeiten, die summierte Zeit (t), die für die entsprechenden Tätigkeiten aufgewendet wurde, und die Umrechnung der Zeit (t) in Prozent (%). Zusätzlich werden in Abbildung 4 die Tätigkeitsprofile der Berufsgruppen Ärzte und Pflege miteinander verglichen.

Aus Tabelle 1 ist abzulesen, dass sich die Tätigkeiten des ZNA-Personals in drei Gruppen mit ähnlichem, prozentualen Zeitanteil einteilen lassen: Am häufigsten wurden die drei Tätigkeiten „Dokumentation/ Befundung/ Schriftarbeit“ (20.1%), „Therapeutische/ Behandlungs-Aktivitäten“ (20.0%) und „Kommunikation mit ZNA-Personal“ (18%) beobachtet. Zusammengerechnet macht diese Gruppe 58.1% der Tätigkeiten des ZNA-Personals aus.

Die zweite Gruppe setzt sich zusammen aus den Tätigkeiten „Diagnostik“ (10.7%), „Kommunikation mit Anderen/ Telefonate“ (8.0%) und „Organisation/ Ablaufkoordination“ (7.8%); und hat insgesamt einen prozentualen Anteil von 25.5% der Tätigkeiten.

Die dritte Gruppe beinhaltet die vier am wenigsten beobachteten Tätigkeiten, welche summiert weniger als 5% ausmachen: „Lehre, Supervision, Forschung“ (1.1%), „Pause, Erholung, Persönliches“ (2.9%), „Meetings“ (0.2%) und „Beratung“ (1.2%).

Jede der elf Tätigkeiten wurde im Voraus als „patientenbezogen“ oder „nicht-patientenbezogen“ definiert. Unter Anwendung dieser Kategorisierung übte das ZNA-Personal zu 40.5% „patientenbezogene“ Tätigkeiten aus und war zu 56.4% mit „nicht-patientenbezogenen“ Tätigkeiten beschäftigt.

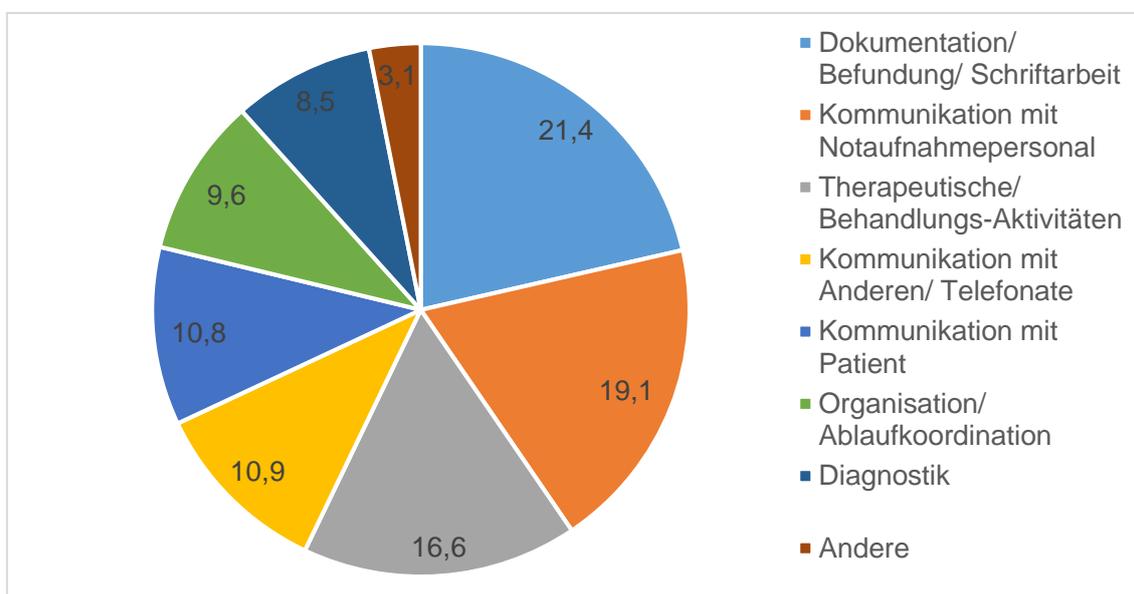
Zum Vergleich und zur Übersichtlichkeit werden in Abbildung 3 die Tätigkeiten in prozentualer Anzahl (n) in einem Kreisdiagramm dargestellt. Die prozentuale Anzahl der Tätigkeiten entspricht ca. dem prozentualen Zeitanteil der Tätigkeiten.

Tabelle 1: Beobachtete Tätigkeiten des ZNA-Personals

	(n)	(n) in %	Zeit (t) Std:Min:Sek	(t) in %
<b>Kommunikation mit Patient</b>	535	10.8	11:50:43	9.8
<b>Lehre, Supervision, Forschung</b>	52	1.1	1:16:45	1.1
<b>Pausen, Erholung, Persönliches</b>	48	1.0	3:27:02	2.9
<b>Diagnostik</b>	419	8.5	12:59:13	10.7
<b>Therapeutische/ Behandlungs- Aktivitäten</b>	822	16.6	24:15:39	20.0
<b>Beratung</b>	52	1.1	1:30:14	1.2
<b>Dokumentation/ Befundung/ Schriftarbeit</b>	1059	21.4	24:18:19	20.1
<b>Kommunikation mit ZNA- Personal</b>	942	19.1	21:48:00	18.0
<b>Kommunikation mit Anderen/ Telefonate</b>	539	10.9	9:44:07	8.0
<b>Organisation/ Ablaufkoordination</b>	473	9.6	9:28:30	7.8
<b>Meetings</b>	1	0.0	0:14:14	0.2
<b>Keine Beobachtung möglich</b>	2	0.0	0:09:40	0.1
<b>Gesamt</b>	<b>4944</b>	<b>100.0</b>	<b>121:02:26</b>	<b>100.0</b>

Anmerkung: (n) = Beobachtete Anzahl der Tätigkeiten, Zeit (t) = für die Tätigkeiten summiert aufgewendete Zeit, angegeben in Stunde:Minuten:Sekunden von 80 Beobachtungen

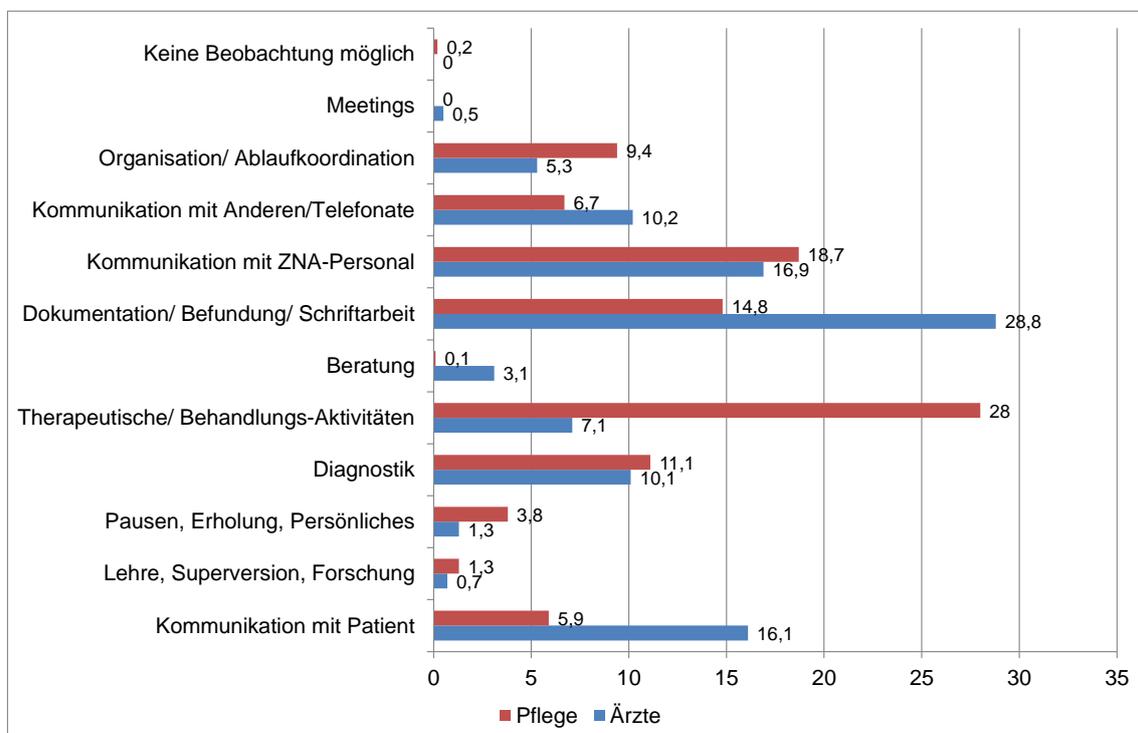
Abbildung 3: Tätigkeiten des ZNA-Personals (n=4944, in %)



#### 4.1.1.1. Deskriptive Auswertung der Tätigkeiten für Ärzte und Pflege im Vergleich

Die Tätigkeitsprofile der Berufsgruppen Ärzte und Pflege unterschieden sich in neun von elf Tätigkeitskategorien (siehe Abbildung 4). Pflegekräfte verbrachten das Vierfache ihrer Zeit mit „Therapeutische/ Behandlungs-Aktivitäten“ (28%) im Vergleich zu den Ärzten (7.1%). Hingegen kommunizierten die Ärzte das Dreifache ihrer Zeit mit Patienten (16.1%) im Gegensatz zur Pflege (5.9%). Ärzte verbrachten außerdem die doppelte Zeit mit „Schriftarbeit/ Dokumentation“ (28.8%) im Vergleich zur Pflege (14.8%). Weiterhin wurde die „Kommunikation mit Anderen/ Telefonaten“ bei den Ärzten zu 10.2% beobachtet und bei der Pflege zu 6.7%. „Organisation/ Ablaufkoordination“ beanspruchte bei der Pflege die doppelte Zeit (9.4%) im Verhältnis zu den Ärzten (5.3%). Die Kategorie „Pausen, Erholung, Persönliches“ wurde bei der Pflege mehr als doppelt so häufig notiert (3.8%) als bei den Ärzten (1.3%). Dafür berieten sich Ärzte mit 3.1% der Zeit deutlich häufiger als die Pflege mit 0.1%.

Abbildung 4: Tätigkeiten Ärzte und Pflege im Vergleich (Summe der Zeit in %)



#### 4.1.1.2. Deskriptive Auswertung der Tätigkeiten der ZNA-Bereiche

Die Tätigkeitsprofile des ZNA-Personals ähnelten sich weitgehend in den Bereichen der Chirurgie, Inneren Medizin und AST mit vereinzelten Unterschieden: Im Bereich der Inneren Medizin verbrachte das ZNA-Personal mehr Zeit mit der „Diagnostik“ (14.9%), als in der Chirurgie (8.0%) und in der Aufnahmestation (9.3%).

Dies ist vermutlich damit zu erklären, dass die Diagnostiken der Notfälle der Inneren Medizin leitliniengetreu mit einer Reihe an zeitaufwendigen, diagnostischen Prozeduren verbunden sind. Die Diagnostik der Chirurgie fand zum großen Anteil hingegen in der Radiologie statt. Bei den Patienten der AST war die erste Phase der Diagnostik bereits in den Kabinen der Inneren Medizin oder der Chirurgie erfolgt. Die „Kommunikation mit ZNA-Personal“ wurde am häufigsten in der AST mit 21.9% beobachtet, gefolgt von der Chirurgie mit 17.5% und der Inneren Medizin mit 14.7%. Durch die Räumlichkeiten und Arbeitsabläufe in den jeweiligen Bereichen wurde die Kommunikation innerhalb des ZNA-Personal gefördert bzw. vermindert: Auf der AST befand sich das ZNA-Personal vornehmlich in einem gemeinsamen Stationszimmer. Hier schrieben die Ärzte die Briefe, berieten sich und ordneten Therapien an. Gleichzeitig bereitete die Pflege die Medikamente und Behandlungen vor und verfolgte die Vitalparameter der Patienten über Monitor. Insofern war ein ständiger kommunikativer Austausch in diesem Stationszimmer zu beobachten.

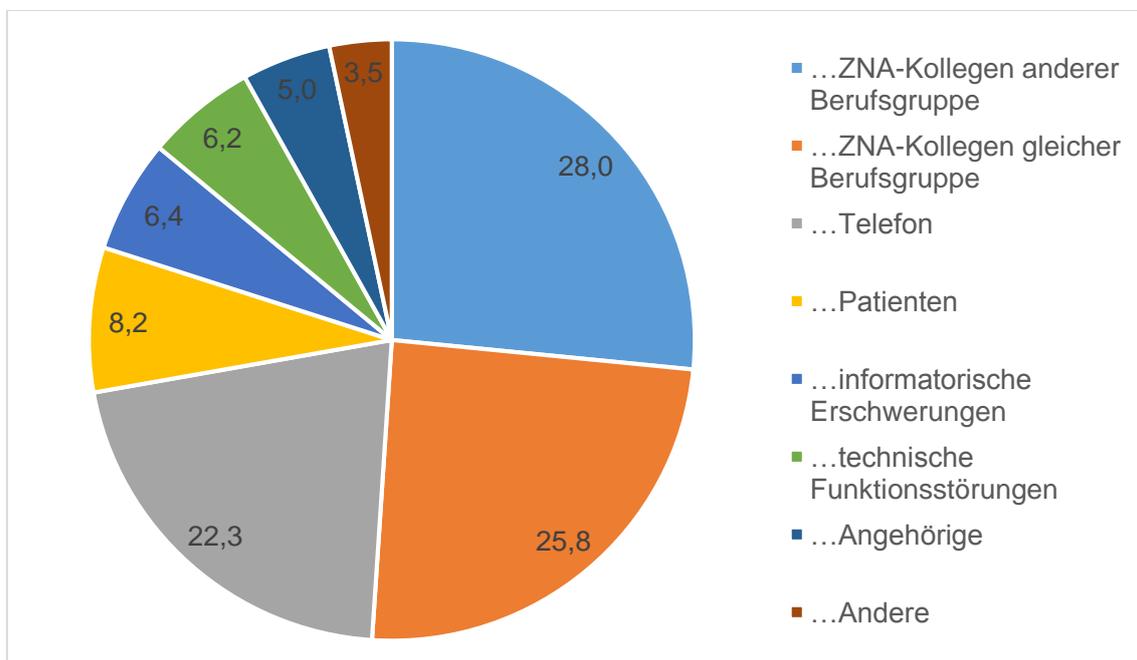
In der Chirurgie waren die Räumlichkeiten ähnlich aufgeteilt. Deren zentrale Kabine diente den Ärzten zur Anordnung von Therapien und zum Diktieren von Arztbriefen sowie der Pflege zur Organisation der Patientenversorgung und als Aufenthaltsort zwischen Behandlungsphasen.

Im Bereich Innere Medizin waren die Pflegekräfte für jeweils zwei Kabinen zuständig und die Ärzte rotierten zwischen den Kabinen. Durch diese Art der Organisation hielt sich das ZNA-Personal weniger gemeinsam in Bereichen auf, was die geringere Kommunikation innerhalb des ZNA-Personals erklären kann.

#### 4.1.2. Deskriptive Auswertung der Unterbrechungen des ZNA-Personals

Es wurden n=903 Unterbrechungen innerhalb der 80 durchgeführten Beobachtungen gemessen und n=877 Unterbrechungen innerhalb der 77 durchgeführten Beobachtungen, welche mit Selbstbewertungsfragebögen zuordnungsbar waren. Dies entspricht einer durchschnittlichen Unterbrechungsfrequenz von ca. 7.5 Unterbrechungen pro Stunde. Zur Übersicht zeigt Abbildung 5 die Ergebnisse der beobachteten Unterbrechungsquellen für das gesamte ZNA-Personal der Gesamtbeobachtungszeit.

Abbildung 5: Unterbrechungen des ZNA-Personals (n=903, in %) durch...



Im Detail zeigt Tabelle 2 die Ergebnisse der beobachteten Unterbrechungsquellen für das ZNA-Personal gesamt und jeweils für die Berufsgruppen Ärzte und Pflege. Am häufigsten wurde das ZNA-Personal durch ZNA-Kollegen anderer Berufsgruppe unterbrochen (n=240, 28%); gefolgt von Unterbrechungen durch ZNA-Kollegen gleicher Berufsgruppe (n=221, 25.8%). Dementsprechend passierten 53.8% der Unterbrechungen innerhalb und zwischen den Professionen der ZNA. An dritter Stelle rangierten Unterbrechungen durch Telefonate mit n=191 (22.3%). Die Telefonate dienten mehrheitlich der Kommunikation innerhalb des ZNA-Personals und zum Teil der Kommunikation mit anderen krankenhausinternen Fachbereichen. Mit einigem Abstand folgten Unterbrechungen durch Patienten mit n=70 (8.2%) und durch

Angehörige mit n=43 (5%). Nicht kategorisierbare Unterbrechungen wurden unter „Andere“ zusammengefasst und machten eine geringe Anzahl von n=30 (3.5%) aus. Insgesamt waren die Quellen der Unterbrechungen zu zwei Drittel (76.1%) ZNA-Personal und zu geringem Anteil Krankenhauspersonal anderer Fachbereiche. Dieses Ergebnis kann als Bestätigung betrachtet werden, dass die intra- und interprofessionelle Kommunikation in der Notaufnahme überwiegend notwendig ist (102).

Im Vergleich der Unterbrechungen pro Berufsgruppe ist erkennbar, dass die Ärzte häufiger durch ZNA-Kollegen der anderen Berufsgruppe (31%) unterbrochen wurden, als die Pflege (23.7%). Es handelt sich hierbei vor allem um das Pflegepersonal, das die Ärzte häufiger unterbrach als umgekehrt. Grund hierfür könnte die hierarchische Organisationsstruktur im Krankenhaus sein, wodurch die Pflege einen höheren Abstimmungsbedarf mit den Ärzten hat.

Eine einfaktorielle Varianzanalyse zum Vergleich der Raten der Unterbrechungsquellen zwischen Ärzten und der Pflege zeigte einen einzigen signifikanten Unterschied: Die Pflege wurde signifikant häufiger durch Angehörige unterbrochen (5.8%) als die Ärzte (3.1%,  $p=0.042$ ). Die einfaktorielle Varianzanalyse für den Vergleich der Bereiche Innere Medizin, Chirurgie und AST zeigte keinen signifikanten Unterschied der Unterbrechungshäufigkeiten.

Tabelle 2: Unterbrechungen durch... (Berufsgruppen Ärzte und Pflege separat dargestellt)

	ZNA-Personal gesamt				Ärzte				Pflege			
	(n)	%	U/h	SD (U/h)	(n)	%	M (U/h)	SD (U/h)	(n)	%	M (U/h)	SD (U/h)
...Patienten	70	8.2	0.60	0.86	19	5.4	0.43	0.55	51	9.2	0.70	0.99
...ZNA-Kollegen gleicher Berufsgruppe	221	25.8	1.81	1.72	80	22.8	1.68	1.43	141	25.5	1.89	1.88
...ZNA-Kollegen anderer Berufsgruppe	240	28.0	2.07	1.84	109	31.0	2.50	2.18	131	23.7	1.77	1.58
...Telefon	191	22.3	1.57	1.30	76	21.6	1.65	1.49	115	20.8	1.53	1.20
...Angehörige	43	5.0	0.37	0.60	11	3.1	0.19	0.35	32	5.8	0.47*	0.67
...Andere	30	3.5	0.25	0.55	9	2.6	0.19	0.35	21	3.8	0.29	0.64
...technische Funktionsstörungen	53	6.2	0.43	0.62	22	6.3	0.44	0.51	31	5.6	0.42	0.68
...informatrische Erschwerungen	55	6.4	0.45	0.72	25	7.1	0.51	0.80	30	5.4	0.41	0.68
<b>Gesamt</b>	<b>903</b>	<b>100.0</b>	<b>7.53</b>	<b>3.89</b>	<b>351</b>	<b>100.0</b>	<b>7.58</b>	<b>4.09</b>	<b>552</b>	<b>100.0</b>	<b>7.49</b>	<b>3.81</b>

Anmerkung: (n)=Anzahl, %=Prozent, M = Mittelwert, U/h= Unterbrechungsrate pro Stunde, SD=Standardabweichung, \* p < .05, Beobachtungsanzahl=80

In Tabelle 3 werden die beobachteten Unterbrechungsinhalte (n=824) für jeweils das ZNA-Personal gesamt und die Berufsgruppen Ärzte und Pflege separat dargestellt. Abbildung 6 zeigt die Inhalte des gesamten Personals im Kreisdiagramm. Am häufigsten wurde das ZNA-Personal mit 29.6% durch den Inhalt PATIENT PARALLEL unterbrochen (n=244, M=2.07, SD+/-1.84). Unterbrechungen mit dem Inhalt PATIENT AKTUELL (n=159, M=1.28, SD+/-1.26) wurden mit 19.3% am zweithäufigsten beobachtet. Beide Inhalte gehören zu der Kategorie der „fallbezogenen Unterbrechungen“, welche somit zusammengerechnet einen Anteil von 48.9% der Unterbrechungsinhalte ausmachte. Ebenfalls häufig beobachtet wurden die Unterbrechungsinhalte ORGANISATION mit 18.9% (n=156, M=1.24, SD+/-1.36) und ANDERER PATIENT mit 14.9% (n=123, M=0.98, SD+/-1.10). Unterbrechungsinhalte, die nicht kategorisiert werden konnten (NON KAT) waren mit 10.9% (n=90, M=0.76, SD+/-0.81) vertreten. Am wenigsten kamen Unterbrechungen mit den Inhalten NOTFALL mit 2.2% (n=18, M=0.16, SD+/-0.48) und KOMFORT mit 4.1% (n=34, M=0.29, SD+/-0.62) vor.

Zur Überprüfung von Häufigkeitsunterschieden der Unterbrechungsinhalte zwischen Ärzten und der Pflege wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Diese ergab, dass die Pflege mit 6.3% signifikant häufiger durch KOMFORT unterbrochen wurde als die Ärzte (0.6%, p=0.007). Die einfaktorielle Varianzanalyse zu Bereichsunterschieden zeigte, dass auf der AST der Unterbrechungsinhalt PATIENT PARALLEL mit 3.04 U/h (SD+/-2.07) signifikant (p=0.002) häufiger vorkam als in der Inneren Medizin (1.76 U/h; SD+/-1.62) und in der Chirurgie (1.4 U/h; SD+/-1.39).

Abbildung 6: Unterbrechungsinhalte des ZNA-Personals (n=824, in %)

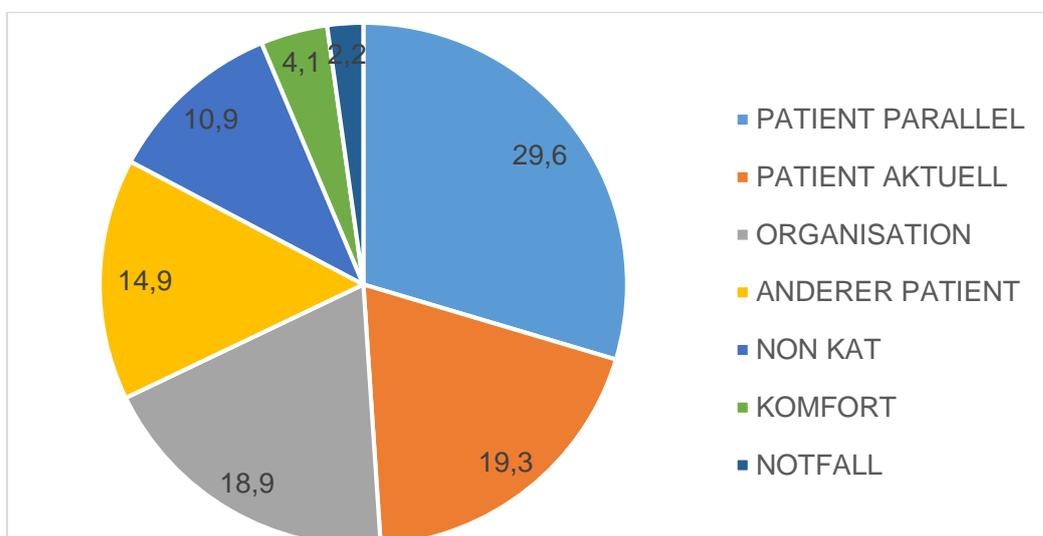


Tabelle 3: Unterbrechungsinhalte für das ZNA-Personal gesamt, Ärzte und Pflege

	ZNA-Personal gesamt				Ärzte				Pflege			
	(n)	%	M (U/h)	SD (U/h)	(n)	%	M (U/h)	SD (U/h)	(n)	%	M (U/h)	SD (U/h)
<b>PATIENT AKTUELL</b>	159	19.3	1.28	1.26	79	25.1	1.65	1.47	80	15.7	1.07	1.13
<b>PATIENT PARALLEL</b>	244	29.6	2.07	1.84	92	29.2	2.10	1.99	152	29.9	2.05	1.77
<b>ANDERER PATIENT</b>	123	14.9	0.98	1.10	47	14.9	0.95	1.16	76	14.9	1.01	1.08
<b>NOTFALL</b>	18	2.2	0.16	0.48	12	3.8	0.28	0.66	6	1.2	0.08	0.32
<b>ORGANISATION</b>	156	18.9	1.24	1.36	51	16.2	0.98	1.35	105	20.6	1.39	1.37
<b>KOMFORT</b>	34	4.1	0.29	0.61	2	0.6	0.05	0.17	32	6.3*	0.44*	0.72
<b>NON KAT</b>	90	10.9	0.76	0.81	32	10.1	0.77	0.80	58	11.4	0.73	0.83
<b>UI-GES</b>	<b>824</b>	<b>100.0</b>	<b>7.53</b>	<b>3.89</b>	<b>315</b>	<b>100.0</b>	<b>0.73</b>	<b>1.42</b>	<b>509</b>	<b>100.0</b>	<b>0.77</b>	<b>1.13</b>

Anmerkung: (n)=Anzahl, %=Prozent, U/h=Unterbrechungsrate pro Stunde, M = Mittelwert, SD=Standardabweichung der U/h, UI-GES=Unterbrechungsinhalte gesamt, Abkürzungen: nicht kategorisierbar (NON KAT), \* p < .05, Beobachtungsanzahl=77

#### 4.2. Zentrale Ergebnisse der Bewertungen der Unterbrechungen

Fehlende Selbstbewertungsfragebögen wurden bei drei Beobachtungen registriert. In zwei Fällen konnte das beobachtete Personal nicht direkt im Anschluss den Fragebogen ausfüllen, aufgrund von akut hohem Patientenaufkommen. In drei weiteren Beobachtungen wurde die beobachtete Person innerhalb der gleichen Berufsgruppe im gleichen medizinischen Bereich gewechselt, aufgrund von Schichtende. In diesen Fällen haben beide beobachtete Personen einen Fragebogen ausgefüllt.

Wie das ZNA-Personal subjektiv die beobachteten Unterbrechungen bewertete, stellt Tabelle 4 vor. Die Frage 1 („Wie häufig wurden Sie bei Ihrer Arbeit unterbrochen?“) wurde mit einem Mittelwert von 4.28 (SD+/-2.57) bewertet - einem mittleren Wert mit Tendenz zu „weniger häufig“. Die Frage 2 („Waren die Unterbrechungen nützlich für Ihre Arbeit?“) bewertete das ZNA-Personal ähnlich mit einem Mittelwert von 4.37 (SD+/-2.34). Hingegen schnitt die Frage 3 („Waren die erhaltenen Informationen der Unterbrechungen hilfreich für Ihre Arbeit?“) mit einem Mittelwert von 5.1 (SD+/-2.15) positiver ab. Somit schätzte das Personal die, durch die Unterbrechungen erhaltenen, Informationen als hilfreicher ein, als die Nützlichkeit der Unterbrechungen für ihre Arbeit insgesamt. In allen vier Fragen wurde eine hohe Standardabweichung (SD) gemessen, was eine hohe Streuung der Bewertungen und somit eine niedrige Repräsentativität der Mittelwerte bedeutet.

Tabelle 4: Ergebnisse der Unterbrechungsbewertungen (Teil 1 des Selbstbewertungsfragebogens)

Fragen	Skalierung	(n)	M	SD
1. Wie häufig wurden Sie bei Ihrer Arbeit unterbrochen?	0=sehr wenig 10=sehr häufig	79	4.28	2.57
2. Waren die Unterbrechungen nützlich für Ihre Arbeit?	0=wenig nützlich 10=sehr nützlich	77	4.37	2.34
3. Waren die erhaltenen Informationen der Unterbrechungen hilfreich für Ihre Arbeit?	0=wenig hilfreich 10=sehr hilfreich	77	5.11	2.15
4. Waren die Unterbrechungen störend für Ihre Arbeit?	0=wenig störend 10=sehr störend	77	4.80	2.45

Anmerkung: (n)=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung

Die Bewertungen der Unterbrechungen wurden auf Gruppenunterschiede zwischen Ärzten und der Pflege getestet und kein signifikanter Unterschied festgestellt. Der Test auf Gruppenunterschiede zwischen den drei Bereichen (Innere Medizin, Chirurgie, AST) der ZNA ergab, dass sich die Antworten der Frage 1 „Häufigkeit der wahrgenommenen Unterbrechungen“ signifikant zwischen den Bereichen voneinander unterschieden ( $p=0.015$ ). Der paarweise Vergleich der Mittelwerte durch den Post-hoc-Test ergab, dass sich die Mittelwerte für die Frage 1 zwischen der Chirurgie und der AST signifikant unterschieden (siehe Tabelle 5). In den beobachteten Unterbrechungsfrequenzen (U-GES/h) der Bereiche konnten hingegen keine signifikanten Unterschiede ermittelt werden (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Bewertungen der Frage 1 „Häufig“ im Vergleich mit beobachteter Unterbrechungsrate

	Frage 1. „Häufig“			M (U-GES/h) pro Bereich
	(n)	M	SD	
<b>Innere Medizin</b>	28	4.26	2.33	7.68
<b>Chirurgie</b>	25	3.24*	2.62	7.09
<b>AST</b>	26	5.31*	2.46	7.82

Anmerkung: (n)=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung, M (U-GES/h) pro Bereich = Mittelwert der Unterbrechungsfrequenz pro Stunde pro Bereich, \* p < .05

#### 4.3. Zentrale Ergebnisse des Stressniveaus des ZNA-Personals

Die Ergebnisse der Stress-Gesamtskala (6 Einzelfragen) stellt die Tabelle 6 dar. Die Bewertungen der Fragen 1-3 wurden den Vorgaben des originalen Instruments entsprechend rekodiert. Zu sehen ist, dass das Notaufnahmepersonal die „anxiety-absent items“ höher bewertete, als die „anxiety-present items“. Für das ZNA-Personal wurde ein Stress-Gesamt-Mittelwert von M=1.81 (SD+/-0.49, Skalenbereich von 1-4) errechnet. Dieser Wert entspricht einem mittleren Belastungswert mit geringer Tendenz zu weniger Belastung. Insgesamt waren die Werte der Stressniveaus des ZNA-Personals normalverteilt.

Tabelle 6: Ergebnisse STAI-Kurzform (6-items) für das ZNA-Personal

Fragen	Skala	(n)	M	SD
1.“Ruhig”	4=gar nicht; 1=völlig	77	1.93	0.65
2.“Entspannt”	4=gar nicht; 1=völlig	79	2.20	0.76
3.“Zufrieden”	4=gar nicht; 1=völlig	78	2.06	0.76
4.“Aufgeregt”	1=gar nicht; 4=völlig	77	1.45	0.55
5.“Besorgt”	1=gar nicht; 4=völlig	79	1.46	0.64
6.“Angespannt”	1=gar nicht; 4=völlig	79	1.76	0.70
<b>Stress-Gesamtskala</b>		<b>79</b>	<b>1.81</b>	<b>0.49</b>

Anmerkung: (n)=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung

Der Test auf Gruppenunterschiede für die Bereiche der ZNA maß, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Berufsgruppen gab. Indessen ergaben die Mittelwerte der Fragen 3-6 sowie die Stress-Gesamtskala signifikante Unterschiede zwischen den medizinischen Bereichen. Der Post-Hoc-Test zeigte, dass das Personal der Chirurgie die Fragen 3-6 positiver bewertete, als das Personal der Inneren Medizin und der AST. Dies spiegelte sich auch in dem Stress-Gesamtwert wieder, der in der Chirurgie signifikant niedriger ausfiel (M=1.55, SD+/-0.39) als in der Inneren Medizin (M=1.88, SD+/-0.49, p=0.036) und in der AST (M=2.00, SD+/-0.51, p=0.003). Mit dem berichteten Stress des ZNA-Personals korrelierten positiv die Kontrollvariablen Patientenanzahl ( $r=0.31$ , p=0.01) und Personalbesetzung ( $r=0.26$ , p=0.02).

Tabelle 7: Vergleich der Stress-Gesamtskala der ZNA-Bereiche

	Stress-Gesamtskala		
	(n)	M	SD
<b>Innere Medizin</b>	28	1.88	0.49
<b>Chirurgie</b>	25	1.55*	0.39
<b>AST</b>	26	2.00	0.51

Anmerkung: (n)=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung, \* p < .05

#### 4.4. Korrelationsanalysen der beobachteten Unterbrechungen und der Selbstbewertung des ZNA Personals

Im letzten Teil der Ergebnisse werden die fünf Hypothesen, wie sie in Kapitel 2.4 dargestellt wurden, untersucht. Hierfür werden die Korrelationsanalysen zwischen den Beobachtungen und den Selbstbewertungsfragebögen durchgeführt.

##### 4.4.1. Hypothese 1: Die Unterbrechungsfrequenz korreliert positiv mit dem Stress des Unterbrochenen

Zur Überprüfung der Hypothese 1 wurde die Korrelation zwischen der beobachteten Unterbrechungsfrequenz (U/h) und der Stress-Gesamtskala gemessen. Zusätzlich wurde die subjektiv wahrgenommene Unterbrechungsfrequenz anhand der Frage 1 „Häufig“ in Korrelation zu der Stress-Gesamtskala untersucht. Die Ergebnisse in Tabelle 8 zeigen eine signifikante positive Korrelation zwischen der Frage 1 „Häufig“ und der Stress-Gesamtskala ( $r=0.56$ ,  $p=0.00$ ). Je häufiger das ZNA-Personal berichtete, unterbrochen worden zu sein, desto höher war das gemessene Stressniveau; bzw. je höher das gemessene Stressniveau, desto häufiger fühlte sich das ZNA-Personal unterbrochen.

Die beobachtete Unterbrechungsfrequenz (U/h) korrelierte gering positiv mit der Stress-Gesamtskala ( $r=0.12$ ,  $p=0.28$ ). Dieses Ergebnis ist als statistisch nicht signifikant zu bewerten. Insgesamt besteht also keine signifikante Korrelation zwischen dem gemessenen Stress und der beobachteten Unterbrechungsfrequenz des ZNA-Personals.

Zur Überprüfung der Validität der Untersuchungsmethode wurde die Korrelation zwischen der subjektiv wahrgenommenen Unterbrechungshäufigkeit (Frage 1 „Häufig“) und der beobachteten Unterbrechungsfrequenz (U/h) gemessen. Es zeigte sich eine signifikante, positive Korrelation ( $r=0.46$ ,  $p<0.01$ ), was den Ansatz der Methode bestätigt.

Tabelle 8: Korrelation zwischen Unterbrechungshäufigkeit und Stress-Gesamtskala

	Frage 1 „Häufig“			Unterbrechungsfrequenz (U/h)		
	®	p	(n)	®	p	(n)
<b>Stress-Gesamtskala (6 Items)</b>	0.56*	0.00	79	0.12	0.28	77

Anmerkung: ®=Pearson-Korrelationskoeffizient, p=Signifikanz, (n)=Anzahl, \* p < .05

4.4.2. Hypothese 2a: Das Stressniveau des Unterbrochenen korreliert positiv mit der negativen Bewertung der Unterbrechung

Zur Analyse der Hypothese 2a wurde die Korrelation zwischen der Stress-Gesamtskala und den Bewertungen des ZNA-Personals gemessen. In Tabelle 9 ist erkenntlich, dass signifikante, negative Korrelationen zwischen der Stress-Gesamtskala und den Fragen 2, 3 und 4 gemessen wurden. Je höher der berichtete Stress des ZNA-Personals ausfiel, desto weniger nützlich, weniger hilfreich und umso störender wurden die Unterbrechungen bewertet. Hierbei hat die Frage 4 „Störend“ die stärkste negative Korrelation mit der Stress-Gesamtskala (®=-0.48, p=<0.01). Insgesamt sind alle drei Korrelationen signifikant.

Tabelle 9: Korrelation zwischen der Stress-Gesamtskala und den Unterbrechungsbewertungen

	Frage 2. „Nützlich“	Frage 3. „Hilfreich“	Frage 4. „Störend“
<b>Stress-Gesamtskala</b>	-0.25*	-0.25*	-0.48*
<b>(p)</b>	0.03	0.03	<0.01

Anmerkung: ®=Pearson-Korrelationskoeffizient, (p)=Signifikanz, \* p < .05, (n=77)

#### 4.4.3. Hypothese 2b: Die Unterbrechungsfrequenz korreliert positiv mit negativen Unterbrechungsbewertungen

Die Auswertungen der Hypothese 2b (siehe Tabelle 10) zeigen, dass die Frage 1 „Häufig“ gering negativ mit den Fragen 2 „Nützlich“ und 3 „Hilfreich“ korrelierte. Damit fühlte sich das ZNA-Personal häufiger unterbrochen, wenn gleichzeitig Unterbrechungen negativ wahrgenommen wurden. Eine stärkere, statistisch signifikante, negative Korrelation war zwischen der Frage 4. „Störend“ und der Frage 1 „Häufig“ zu beobachten ( $r=-0.55$ ,  $p=0.00$ ). Insofern empfand das ZNA-Personal Unterbrechungen als störender, wenn Unterbrechungen häufig wahrgenommen wurden.

Zwischen der Unterbrechungsfrequenz (U/h) und den Fragen 2, 3 und 4 lag die Korrelation nahe null, sodass keine statistisch bedeutsamen Korrelationen festgestellt werden konnten.

Tabelle 10: Korrelation zwischen Unterbrechungshäufigkeit und Unterbrechungsbewertungen

		Frage 1 „Häufig“	Frage 2 „Nützlich“	Frage 3 „Hilfreich“	Frage 4 „Störend“
<b>Frage 1 „Häufig“</b>	<b>(r)</b>	<b>(r)</b>	-0.13	-0.09	-0.55*
	<b>(p)</b>	<b>(p)</b>	0.27	0.44	0.00
	<b>(n)</b>	<b>(n)</b>	79	77	77
<b>Unterbrechungs- frequenz (U/h)</b>	<b>(r)</b>	0.48*	<0.01	0.03	-0.06
	<b>(p)</b>	<0.01	0.95	0.79	0.61
	<b>(n)</b>	77	75	75	75

Anmerkung:  $r$ =Pearson-Korrelationskoeffizient,  $p$ =Signifikanz,  $n$ =Anzahl, \*  $p < .05$

#### 4.4.4. Hypothese 3a: Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen, korrelieren positiv mit der subjektiven Bewertung des Unterbrochenen

Zur Überprüfung der Hypothese 3a wurden die Korrelationen zwischen den Unterbrechungsinhalten und den Fragen 2, 3 und 4 der

Unterbrechungsbewertung analysiert. Die Ergebnisse aus Tabelle 11 zeigen, dass die Frage 2 „Nützlich“ gering positiv mit den fallbezogenen Inhalten PATIENT AKTUELL ( $r=0.01$ ,  $p=0.95$ ) und PATIENT PARALLEL ( $r=0.15$ ,  $p=0.21$ ) korrelierte. Gering negativ korrelierte die Nützlichkeit mit den nicht-fallbezogenen Inhalten. Aus den p-Werten geht hervor, dass diese Korrelationen der Messung als nicht signifikant zu betrachten sind.

Mit der Frage 3 „Hilfreich“ korrelierte gering positiv der fallbezogene Inhalt PATIENT PARALLEL ( $r=0.15$ ,  $p=0.21$ ) und gering negativ der fallbezogene Inhalt PATIENT AKTUELL ( $r=-0.04$ ,  $p=0.71$ ) sowie die nicht-fallbezogenen Inhalte. Auch hier konnten keine signifikanten Korrelationen identifiziert werden. Insofern ließ sich die Hypothese 3a nicht bestätigen.

4.4.5. Hypothese 3b: Unterbrechungsinhalte, die sich auf den aktuell in Behandlung befindlichen Patienten beziehen, korrelieren negativ mit dem Stress des Unterbrochenen

Um die Hypothese 3b zu überprüfen, wurde der Zusammenhang zwischen den Unterbrechungsinhalten und der Stress-Gesamtskala untersucht. Die Ergebnisse der Tabelle 11 zeigen, dass keine statistisch bedeutsame Korrelation zwischen der Stress-Gesamtskala und dem Unterbrechungsinhalt PATIENT AKTUELL gemessen wurde ( $r=0.01$ ,  $p=0.94$ ). Der p-Wert zeigt, dass dieses Ergebnis statistisch nicht signifikant ist. Eine statistisch signifikante, positive Korrelation bestand zwischen der Stress-Gesamtskala und dem Unterbrechungsinhalt PATIENT PARALLEL ( $r=0.24$ ,  $p=0.03$ ). Somit gab das ZNA-Personal höheren Stress an, wenn eine erhöhte Unterbrechungsfrequenz mit dem Inhalt PATIENT PARALLEL pro Stunde gemessen wurde. Weiterhin ergaben die Auswertungen eine gering positive, statistisch nicht signifikante Korrelation zwischen der Stress-Gesamtskala und dem Unterbrechungsinhalt NOTFALL. Insgesamt ließ sich die Hypothese 3b nicht bestätigen.

Tabelle 11: Korrelation Unterbrechungsinhalt und Bewertungen der Unterbrechungen

	Frage 2. „Nützlich“ (n=75)		Frage 3. „Hilfreich“ (n=75)		Stress-Gesamt (n=77)	
	®	(p)	®	(p)	®	(p)
<b>PATIENT AKTUELL</b>	0.01	0.95	-0.04	0.71	0.01	0.94
<b>PATIENT PARALLEL</b>	0.15	0.21	0.15	0.21	0.24*	0.03
<b>ANDERER PATIENT</b>	-0.10	0.41	-0.02	0.88	0.00	0.99
<b>NOTFALL</b>	-0.05	0.65	-0.05	0.65	0.16	0.17
<b>ORGANISATION</b>	-0.06	0.63	-0.06	0.64	0.00	0.99
<b>KOMFORT</b>	-0.04	0.74	-0.09	0.46	0.08	0.47
<b>NON KAT</b>	-0.08	0.51	0.08	0.47	-0.14	0.21
<b>UI-GES</b>	<b>0.01</b>	<b>0.95</b>	<b>0.03</b>	<b>0.79</b>	<b>0.12</b>	<b>0.28</b>

Anmerkung: ®=Pearson-Korrelationskoeffizient, (p)=Signifikanz, UI-GES= Unterbrechungsinhalte gesamt, \* p < .05

## 5. Diskussion

Das Ziel dieser Studie bestand darin, die Zusammenhänge des mehrdimensionalen Unterbrechungsgeschehens in Notaufnahmen darzustellen und Faktoren zu identifizieren, welche die Auswirkungen von Unterbrechungen beeinflussen. Innerhalb einer strukturierten Zeit-Bewegungs-Beobachtungsstudie wurden die Unterbrechungen des ZNA-Personals gemessen und durch einen Fragebogen der akute Stress und die subjektiven Unterbrechungsbewertungen erhoben. Die Fremd-Beobachtungen und Selbstbewertungen des Personals wurden im Anschluss anhand von Korrelationsanalysen auf Zusammenhänge untersucht.

### 5.1. Ergebnisse der zentralen Fragestellungen

Die Studie repräsentiert, nach meinem Wissensstand, die erste multimethodale Studie in der Krankenhauspraxis, welche die quantitative Erhebung von

subjektiven Unterbrechungsbewertungen und Unterbrechungsinhalten des ZNA-Personals untersucht. Für diesen Zweck wurde ein Beobachtungsinstrument zur Kategorisierung von Unterbrechungsinhalten in Notaufnahmen entwickelt und eingesetzt. Als besonderes Merkmal bestand die Untersuchungsgruppe aus zwei Berufsgruppen, den Ärzten und den Pflegekräften (7). Die Erhebungen erfassten die Frequenz der Unterbrechungsquellen, die Unterbrechungsinhalte sowie den akuten Stress und die subjektiven Bewertungen der Unterbrechungen. Anhand von fünf Hypothesen wurden die Unterbrechungsfrequenz, die Unterbrechungsbewertungen und die Unterbrechungsinhalte mittels Korrelationen untersucht. Die berichteten Ergebnisse bedürfen einer kritischen und sorgfältigen Interpretation zur Analyse des mehrdimensionalen Unterbrechungsgeschehens.

#### 5.1.1. Zu Hypothese 1

Die durchschnittliche Unterbrechungsfrequenz des ZNA-Personals lag im Mittel bei sieben Unterbrechungen pro Stunde. Damit war die Unterbrechungsfrequenz um ca. 20% höher als in vorherigen Notaufnahmestudien des gleichen Beobachtungsinstruments (24, 25). Gleichwohl ist sie vergleichbar mit den Ergebnissen anderer Notaufnahmestudien in der Literatur (26, 52, 53). Die Unterbrechungsfrequenzen in Notaufnahmen zeigen eine hohe Varianz (7), was zum einen rückführbar auf die unterschiedlichen verwendeten Unterbrechungsdefinitionen und Untersuchungsmethoden ist (14) und zum anderen durch das dynamische und unvorhersehbare Arbeitsumfeld der Notaufnahme bedingt sein könnte (43, 55).

Der Mittelwert des gemessenen Stressniveaus (Stress-Gesamtskala) beschrieb mit 1,81 (SD +/-0,49) einen mittleren Stresswert. Im Vergleich zu Studien der Chirurgie fiel der Stress-Gesamtwert des ZNA-Personals geringer aus. Dieses Ergebnis war insofern unerwartet, da bei Notaufnahmepersonal bisher höhere Stresswerte gemessen wurden, als in anderen Gesundheitsbereichen (70, 71).

Mit der Untersuchung der Hypothese 1 präsentiert die Studie die erste Korrelationsanalyse zwischen der Unterbrechungsfrequenz (U/h) und dem Stressniveau des Notaufnahmepersonals. Die Auswertungen zeigen eine leicht positive Korrelation. Jedoch ist das Ergebnis als statistisch nicht signifikant einzustufen, weshalb die Hypothese 1 sich nicht bestätigen ließ und mit Vorsicht interpretiert werden muss.

Die Erkenntnisse der aktuellen Studienlage tendieren zu der mehrdimensionalen Auffassung, dass die Unterbrechungsfrequenz eine von vielen Einflussfaktoren auf die Auswirkungen von Unterbrechungen, in diesem Falle Stress, darstellt (7, 30). Das bedeutet, dass die stressbezogene Wirkung der Unterbrechungsfrequenz kontext- und personenabhängig ist und damit beeinflusst wird von weiteren externen und internen Faktoren. Folglich kann vermutet werden, dass die positive Korrelation der Hypothese 1 zutreffend ist, jedoch nicht signifikant ausfiel, da der Einfluss weiterer Faktoren (z.B. die Arbeitsbelastung, Coping-Strategien) zu möglichen Inkonsistenzen der Ergebnisse führte. Bei erhöhter Arbeitsbelastung beansprucht jede zusätzliche Unterbrechung das ausgelastete Arbeitsgedächtnis (16, 103) und fördert Stress (17). Insgesamt kann der allein durch Unterbrechungen ausgelöste Stress statistisch zu gering sein, als dass eine signifikante Korrelation messbar wäre.

Andererseits könnte eine, im Vergleich zum Durchschnitt, hohe Unterbrechungsfrequenz in einem Moment niedriger Arbeitsbelastung weniger stressfördernde Wirkung besitzen. Die Mehrdimensionalität von Unterbrechungen impliziert ebenfalls, dass Unterbrechungen potentiell stressreduzierende Auswirkungen haben können, z.B. durch die Verbesserung der Teamatmosphäre, Ablenkung von Stressursachen oder durch die Vermeidung von Fehlern (67). Insgesamt ist anzunehmen, dass Stressentwicklung multifaktoriell bedingt ist und allein die Unterbrechungsfrequenz keine Hauptursache darstellt.

Die Ergebnisse der Hypothese 1 offenbarten ein zweites, diskussionswürdiges Ergebnis: Entgegen zur beobachteten Unterbrechungsfrequenz, wurde eine signifikante, positive Korrelation zwischen der subjektiv wahrgenommenen Häufigkeit und dem Stressniveau gemessen ( $r=0.56$ ,  $p<0.00$ ). Dies impliziert, dass die subjektive Unterbrechungshäufigkeit abhängig von dem Stressniveau ist. Bei erhöhtem Stress ist das Arbeitsgedächtnis ausgelastet (103) und hilfreiche Coping-Strategien werden ineffizient oder versagen. Dadurch nehmen die negativen Auswirkungen von Unterbrechungen zu, wodurch Unterbrechungen präsenter und als häufiger empfunden werden. Diese Interpretation unterstreicht die essentielle Rolle psychischer Faktoren, wie z.B. Coping-Strategien, auf die Auswirkungen von Unterbrechungen.

### 5.1.2. Zu Hypothese 2a und 2b

Die Auswertungen des Selbstbewertungsfragebogens und des Stressniveaus ergaben, dass die Bewertungen der Unterbrechungen durchschnittlich im mittleren Bereich lagen, wobei die hohen Standardabweichungen große Streuungen der Ergebnisse bedeuten. In anderen Worten, die Unterbrechungsbewertungen der beobachteten Ärzte und der Pflegekräfte rangierten von „sehr nützlich“, „sehr hilfreich“, „gar nicht störend“ bis hin zu „sehr wenig nützlich“, „sehr wenig hilfreich“ und „sehr störend“. Diese Messungen bestätigen die Annahme der vielfältigen Auswirkungen von Unterbrechungen (7, 29) und verdeutlichten, dass Unterbrechungen nicht ausschließlich auf die negativen Effekte untersucht werden sollten (50).

Die Auswertungen der Hypothese 2a beinhalten eine Korrelationsanalyse zwischen den Unterbrechungsbewertungen und dem Stress, mit dem Ergebnis, dass negative Bewertungen signifikant positiv mit dem Stress des ZNA-Personals korrelierten. Zu klären gilt, in welchem Abhängigkeitsverhältnis die Variablen zueinander standen: Bei erhöhtem Stress befindet sich das Notaufnahmepersonal möglicherweise in einem vulnerablen Zustand, Coping-Strategien beginnen zu versagen und jede zusätzliche Anforderung fordert die bereits beanspruchten kognitiven Kapazitäten (103). Es entsteht eine mentale Fokussierung unter Stress, welche die Fähigkeit behindert, potentiell relevante Informationen durch Unterbrechungen zu erkennen und einzuordnen. Somit kann angenommen werden, dass in gestressten Situationen die negativen Auswirkungen von Unterbrechungen überwiegen. Andersherum können unnütze Unterbrechungen im zeitkritischen Arbeitsumfeld der Notaufnahme frustrieren und stressen, weil sie die limitierten Ressourcen Zeit und Arbeitskapazität beanspruchen.

Insgesamt wird ein Zusammenhang der Variablen Stress und Unterbrechungsbewertungen in beide Richtungen vermutet. Die Ergebnisse der Hypothese 2a bestätigen, dass Stress des Notaufnahmepersonals ein relevanter Faktor im Unterbrechungsgeschehen darstellt.

Weiterhin wurde mit der Untersuchung der Hypothese 2b der Zusammenhang zwischen den Unterbrechungsbewertungen und der Unterbrechungsfrequenz untersucht. Die Werte zeigen keine signifikante Korrelation. Damit wurde die Hypothese 2b nicht bestätigt.

Wie bei Hypothese 1 diskutiert, ist der Nachweis von Korrelationen mit der Unterbrechungsfrequenz anspruchsvoll, da die Auswirkung der Unterbrechungsfrequenz abhängig vom Kontext, Inhalt der Unterbrechung und Zustand des Unterbrochenen ist (30). Zudem sind die subjektiven Unterbrechungsbewertungen durch zahlreiche interne und externe Faktoren sowie Unterbrechungseigenschaften beeinflusst (siehe Kapitel 2.4.2), weshalb insgesamt die Korrelation zwischen der Unterbrechungsbewertung und der Unterbrechungsfrequenz, ohne Berücksichtigung z.B. der Unterbrechungsinhalte oder der Arbeitsbelastung, nicht nachweisbar ist.

Der Recall-Bias stellt weiterhin eine mögliche Ursache für Inkonsistenzen der Ergebnisse dar, z.B. wenn sich das Notaufnahmepersonal nicht spezifisch an die Unterbrechungen der 90-minütigen Beobachtung erinnern konnte und somit z.B. Unterbrechungen im Allgemeinen oder Unterbrechungen, die vor der Beobachtung stattgefunden hatten, bewertete.

Korrespondierend zu den Ergebnissen der Hypothese 1 wurde eine signifikante, positive Korrelation zwischen der subjektiven Unterbrechungshäufigkeit und dem subjektiven Störgefühl von Unterbrechungen (Frage 4) gemessen. Die Ergebnisse können zu der Schlussfolgerung führen, dass die subjektive Wahrnehmung entscheidender für die Unterbrechungsbewertung ist, als die objektiv beobachtbare Unterbrechungsfrequenz. Wenn eine Person sich häufig unterbrochen fühlt, sind Unterbrechungen störend. Jemand fühlt sich dann häufig unterbrochen, wenn z.B. ein hohes Stressniveau besteht oder Coping-Strategien nicht effektiv sind, und damit die negativen, störenden Auswirkungen von Unterbrechungen überwiegen. Dass die Unterbrechungshäufigkeit, ob subjektiv oder objektiv gemessen, ein einflussreicher Faktor für die Auswirkungen von Unterbrechungen darstellt, bleibt eine näher zu untersuchende Vermutung.

### 5.1.3. Zu Hypothesen 3a und 3b

Die Studie repräsentiert meines Wissens nach den ersten Ansatz, Unterbrechungsinhalte in Notaufnahmen zu kategorisieren und zu quantifizieren: 63.8% der Unterbrechungen beinhalteten Patienteninformationen (PATIENT AKTUELL: 19.3%, PATIENT PARALLEL: 29.6%, ANDERER PATIENT: 14.9%). Zusammen mit Unterbrechungen durch organisatorische Angelegenheiten (ORGANISATION: 18.9%) und Unterbrechungen durch Notfälle (NOTFALL:

2.2%) können 84.9% der Unterbrechungsinhalte als potentiell relevant für die Kommunikation und die Arbeitsabläufe betrachtet werden (63).

Die Hypothesen 3a und 3b stellen die ersten Korrelationsanalysen dar, die Zusammenhänge zwischen dem Unterbrechungsinhalt und Unterbrechungsbewertungen (3a) bzw. Stress (3b) in der Notaufnahme untersuchen. Die Ergebnisse bestätigten die Hypothesen 3a und 3b nicht, da keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Unterbrechungsinhalt PATIENT AKTUELL und der Unterbrechungsbewertung bzw. dem Stress gemessen wurden.

Wie in der Diskussion zu Hypothese 2a dargestellt, unterliegen die subjektiven Unterbrechungsbewertungen zahlreichen Faktoren. Somit könnten Faktoren, wie z.B. Stress, die Unterbrechungsbewertungen ausschlaggebender beeinflusst haben, als der Inhalt der Unterbrechung und zur Verzerrung der Ergebnisse geführt haben. Wenn Unterbrechungen mit dem Inhalt PATIENT AKTUELL beispielsweise in Situationen hoher Arbeitsbelastung auftraten, eine komplexe Tätigkeit unterbrechen oder hohe Frequenzen aufwiesen, konnten diese Umstände negativ die Bewertungen beeinflussen. Zudem könnten individuelle Unterschiede in den Bewertungskriterien des Notaufnahmepersonals dazu geführt haben, dass die gleiche Unterbrechung verschieden bewertet wurde (30), was insgesamt zu inkonsistenten Ergebnissen führte. Da ebenfalls kein Anstieg des Stressniveaus durch Unterbrechungen mit dem Inhalt PATIENT AKTUELL gemessen wurde, kann das Ergebnis als Bestätigung betrachtet werden, dass fallrelevante Kommunikation die Arbeitsabläufe und Teamzusammenarbeit fördert (40).

Die Fragen zur Bewertung der Unterbrechungen waren inhaltlich weit gefasst und ließen Interpretationsraum zu, um ein Gesamtbild der Unterbrechungsbewertungen zu erfassen. Andererseits waren die Fragen nicht ausreichend spezifiziert, um einen konkreten Unterbrechungsinhalt bzw. dessen klinische Implikationen und Notwendigkeit zu bewerten.

Zusätzlich können die Ergebnisse ein Hinweis dafür sein, dass für die Bewertung der Unterbrechungen nicht allein der Bezug der Unterbrechungsinformation entscheidend ist, sondern zusätzlich die Relevanz des Unterbrechungsinhaltes über die Nützlichkeit einer Unterbrechung mitentscheidet. Vorkommnisse irrelevanter Unterbrechungsinhalte der Kategorie PATIENT AKTUELL könnten damit das Ergebnis beeinflusst haben.

Die Auswertungen der Hypothese 3b zeigen außerdem eine signifikante, positive Korrelation zwischen dem Unterbrechungsinhalt PATIENT PARALLEL und dem Stress des ZNA-Personals ( $r = 0.24$ ,  $p = 0.03$ ). Dieses Ergebnis kann eine Bestätigung der Annahme sein, dass Unterbrechungsinhalte, die von der aktuellen Tätigkeit abweichen, Stress induzieren (85), bzw. fallirrelevante Inhalte sich nachteilig auf die Arbeitsausführung auswirken (40). Die Erinnerung an parallel zu versorgende Patienten kann Stress durch die mentale Doppelbelastung induzieren und zu schnellerem Arbeiten im Anschluss an die Unterbrechung führen (18, 104).

Gleichzeitig kann der Zusammenhang Tage hoher Patientenzugänge widerspiegeln, an denen mehr Patienten gleichzeitig behandelt wurden, wodurch häufiger Unterbrechungen mit dem Inhalt PATIENT PARALLEL auftraten und insgesamt der Stress des ZNA-Personals erhöht war. Andererseits sollten Verzerrungen, die durch erhöhte Arbeitsbelastungen entstehen, gering ausfallen, da die Patientenanzahl und die Personalbesetzung während der Beobachtungszeiträume als Kontrollvariablen berücksichtigt wurden.

Insgesamt wurde ein Zusammenhang zwischen Unterbrechungsinhalten und Stress bestätigt, wobei nicht die Unterbrechungsinhalte PATIENT AKTUELL weniger Stress verursachten, sondern die Kategorie PATIENT PARALLEL mit höherem Stress einherging.

Zusammenfassend lässt sich aus den Ergebnissen ableiten, dass es zur Untersuchung der Korrelationen zwischen Unterbrechungsinhalten und subjektiven Bewertungen einer Erweiterung oder Präzision der Kategorisierung bedarf. Beispielweise kann die klinische Relevanz der Unterbrechungsinformation miteinbezogen werden.

## 5.2. Limitationen der Studie

Im Folgenden werden die Limitationen der Studie erläutert.

*Limitationen des Studiensetting:* In dieser Studie wurde lediglich eine Notaufnahme eines Maximalversorgers untersucht, weshalb die externe Validität der Studienergebnisse eingeschränkt ist. Der Beobachtungszeitraum umfasste ausschließlich den Winter und Tagesschichten. Eventuelle Fluktuationen z.B. in der Arbeitsbelastung, welche durch den Wechsel der Jahreszeiten oder der Tageszeit bedingt sind, konnten somit nicht erfasst werden. Bei den Ärzten und Pflegekräften wurden nicht die Hierarchien innerhalb der Berufsgruppe

miteinbezogen, weshalb z.B. zwischen unterschiedlichen Unterbrechungsfrequenzen von Oberärzten gegenüber Assistenzärzten nicht differenziert wurde (48).

*Limitationen einer Beobachtungsstudie:* Allgemein eignen sich Beobachtungsstudien nur begrenzt für komplexe, soziotechnische Arbeitsumgebungen wie der Notaufnahme (7, 55, 56). Die Dokumentation des Unterbrechungsprozesses ist limitiert auf die Wahrnehmung eines Beobachters. Damit sind Auswirkungen, die eventuell räumlich oder zeitlich nicht für den Beobachter zugänglich sind, nicht erfassbar. Zusätzlich sind Beobachtungsstudien generell gefährdet, durch den subjektiven Beobachterbias, verzerrt zu werden. Dem wurde in dieser Studie durch vorherige Übereinstimmungstrainings entgegengewirkt. Während der Beobachtungen hielten die Beobachter einen Mindestabstand von 1,5 Metern ein und trugen die Arbeitskleidung der ZNA, sodass sie weniger auffielen. Zusätzlich waren die Beobachter dazu angehalten, nicht mit dem ZNA-Personal oder anderen, während der Beobachtung zu kommunizieren. Vor der Beobachtung wurde das ZNA-Personal darauf hingewiesen, dem Beobachter keine Aufmerksamkeit zu schenken, bzw. den Arbeitsablauf so normal wie möglich fortzuführen. Während des Ausfüllens des Fragebogens verließen die Beobachter den Raum oder hielten mindestens 1,5 Meter Abstand.

*Limitation des Beobachtungsinstruments:* Trotz der Etablierung des Beobachtungsinstruments in vorherigen Studien, sind Limitationen in Bezug auf die Reliabilität und Validität festzustellen. Da bisher keine einheitliche Unterbrechungsdefinition existiert, kann die beobachtete Unterbrechungsfrequenz dieser Studie dem realen Unterbrechungsgeschehen nicht entsprochen haben. Dem wurde entgegengewirkt, indem eine etablierte Unterbrechungsdefinition verwendet wurde (16, 17, 24, 25), die zusätzlich angepasst wurde, um sie auf das Arbeitsumfeld der Notaufnahme anzuwenden (siehe Kapitel 2.1). Die trainierten Beobachter dokumentierten ausschließlich klar erkennbare Unterbrechungen und waren erfahren im Arbeitsumfeld des Krankenhauses. Die Interrater-Reliabilität, welche misst ob zur gleichen Zeit eine Unterbrechung beobachtet wurde, lag in den Doppelbeobachtungen mit einem Cohen's  $\kappa$  von 0.40 im oberen Bereich der ausreichenden Übereinstimmung. Insgesamt reiht sich die durchschnittliche Unterbrechungsfrequenz dieser Studie in die Ergebnisse vorheriger Studien aus Notaufnahmen ein (6, 18, 27, 36). Die

Notwendigkeit, eine standardisierte Definition von Arbeitsunterbrechungen im Gesundheitsbereich zu entwickeln, bleibt bestehen (7, 14, 29). Dies würde auch den Vergleich und die Entwicklung übereinstimmender Erkenntnisse in der Unterbrechungsforschung fördern.

Die Kategorisierung der Unterbrechungsinhalte wurde vor Anwendung durch mehrmaliges Prüfen im Notaufnahmebereich angepasst. Die Unterteilung der Unterbrechungsinhalte in fallbezogene und nicht-fallbezogene Unterbrechungsinhalte hat sich als geeignete und anwendbare Kategorisierung für die Arbeit des Notaufnahmepersonals herausgestellt. Limitiert war die Kategorisierung, wenn die Beobachter nicht zwischen den Unterbrechungsinhalten PATIENT PARALLEL und ANDERER PATIENT unterscheiden konnten. Die Beobachtungen fanden während 90 Minuten einer Arbeitsschicht statt. Über die zuvor stattgefundenen Patientenkontakte war der Beobachter nicht informiert. Deshalb war für die Beobachter nicht durchgehend erkennbar, welche Patienten zum aktuellen Verantwortungsbereich des Arztes oder der Pflegekraft zählten. In derartigen Situationen wurde die Unterbrechung als nicht kategorisierbar eingestuft. Auch Unterbrechungen durch Telefonate, aus denen nicht erkennbar war, um welchen Inhalt es sich handelte, wurden als nicht kategorisierbar dokumentiert. Unterbrechungen mit persönlichem Inhalt wurden ebenfalls als nicht kategorisierbar notiert und waren insgesamt so gering vertreten, dass eine zusätzliche Kategorisierung für persönliche Unterbrechungsinhalte obsolet wäre.

Die Kategorisierung bezog sich ausschließlich auf den Informationsgehalt der Unterbrechung, ohne dabei die Relevanz der Information zu beurteilen. Dies wird mit der, von außen, sehr begrenzten Beurteilbarkeit der klinischen und arbeitsorganisatorischen Relevanz von Unterbrechungsinhalten begründet: Erstens müssten die Beobachter langjährige Erfahrungen über Arbeitsabläufe in der Notaufnahme verfügen. Zweitens müsste das Fachwissen der verschiedenen medizinischen Disziplinen und der Pflege vorausgesetzt sein. Und drittens bleibt selbst unter diesen Bedingungen die persönliche, individuelle Einschätzung des Unterbrochenen objektiv nicht beobachtbar.

Schließlich beurteilte das Beobachtungsinstrument nicht zusätzliche Eigenschaften wie z.B. die Komplexität der primären Tätigkeit. Nichtsdestotrotz geht die aktuelle Forschungsliteratur davon aus, dass die Komplexität einer

unterbrochenen Tätigkeit positiv mit den negativen Auswirkungen von Unterbrechungen korreliert (7, 42).

*Limitationen der Auswertung der Korrelationsanalysen:* Insgesamt ergab unsere Studie signifikante und nicht signifikante Korrelationen. Vor diesem Hintergrund halten wir eine vorsichtige Interpretation mitunter der signifikanten Ergebnisse für angemessen. Allgemein kann durch Zusammenhangsanalysen zweier, beteiligter Faktoren eines mehrdimensionalen Unterbrechungsprozesses nicht ausreichend auf Kausalität geschlossen werden. Zukünftige Studien sollten auch prospektive Studiendesigns verwenden (8, 68).

Die Ergebnisse zu den Korrelationen der Hypothesen 1 und 3b könnten insofern limitiert sein, als dass der Stress am Ende jeder Beobachtung als einziger Messpunkt bewertet wurde. Insofern wurden die Unterbrechungsfrequenz und die Unterbrechungsinhalte der 90-minütigen Beobachtung in Korrelation mit einem absoluten Stresswert gesetzt. Eine zusätzliche Messung des Stresswertes vor der Beobachtung hätte Auskunft über die relative Veränderung geben können und damit eindeutigere Hinweise in Bezug auf die Korrelationen mit der Unterbrechungsfrequenz und dem Unterbrechungsinhalt liefern können. Andererseits wäre der Stresswert vor den Beobachtungen durch nicht mehr nachvollziehbare Faktoren beeinflusst gewesen und könnte nicht als neutraler bzw. unabhängiger Ausgangswert betrachtet werden. Außerdem bedeutet jedes Ausfüllen von Fragebögen eine zusätzliche Anforderung an das Notaufnahmepersonal, was Stress induzieren kann.

Die Fragen des Selbstbewertungsbogens beinhalten die Begriffe „Nützlich“, „Hilfreich“ und „Störend“ – alles Adjektive, die weiten Spielraum zur Interpretation zulassen und individuell verschieden ausgelegt werden können. Die Studie verfolgte das Ziel, mit der ersten quantitativen Erhebung der subjektiven Bewertung von Unterbrechungen in der Notaufnahme, einen Gesamteindruck der subjektiven Wahrnehmung von Unterbrechungen darzustellen. Damit konnte gezeigt werden, dass Unterbrechungen durchaus positive Auswirkungen auf den Unterbrochenen haben. Die Korrelation zwischen den Unterbrechungsbewertungen und den beobachteten Unterbrechungen ist durch den Recall-Bias limitiert. Obwohl das ZNA-Personal vor Ausfüllen des Fragebogens darauf hingewiesen wurde, dass die Bewertungen sich auf die Unterbrechungen der Beobachtungszeit beziehen, können Verzerrungen, z.B. durch mangelndes Erinnerungsvermögen, aufgetreten sein.

Insgesamt kann die Größe der Fallzahl (also statistische Power) für ein signifikantes Ergebnis der Hypothesen 1, 2b, 3a und 3b nicht ausgereicht haben. Eine weitere Datenerhebung in einer zweiten Notaufnahme war für die Studie vorhergesehen, musste jedoch aus strukturellen Gründen von Seiten des Krankenhauses abgesagt werden.

Die Hypothesen wurden auf der theoretischen Annahme der Mehrdimensionalität von Unterbrechungen aufgebaut. Zwar wurden in dieser Studie einzelne Korrelationen untersucht, dennoch verdeutlichen die fünf Hypothesen im Gesamtbild die Mehrdimensionalität von Unterbrechungen. Im nächsten Schritt können die Zusammenhänge mehrdimensional, beispielsweise in multiplen Korrelationsanalysen untersucht werden.

### 5.3. Theoretische Implikationen für die Unterbrechungsforschung

Die Ergebnisse dieser Studie tragen wertvolle Erkenntnisse zur aktuellen Unterbrechungsliteratur bei, in der Unterbrechungen als mehrdimensionales Geschehen verstanden werden und diese in einem komplexen, soziotechnischen System untersucht werden, wie der Notaufnahme (7, 28). Für diesen Zweck wurden die Ergebnisse einer Zeit-Bewegungsstudie in Zusammenhang mit Selbstevaluierungen des ZNA-Personals gebracht.

Für die Weiterentwicklung und den Vergleich von Forschungsergebnissen braucht die Unterbrechungsforschung eine standardisierte Definition von Arbeitsunterbrechungen. Damit können wissenschaftlichen Erkenntnisse an Tiefe und Komplexität auf einem einheitlichen Fundament gewinnen (12, 29). Unterbrechungen stellen kein einheitliches Geschehen im Ablauf und in ihren Auswirkungen dar (105). Beispielsweise können Unterbrechungen einen kurzen Aufmerksamkeitswechsel bewirken oder zum Wechsel der Tätigkeit führen. Auch kann unterschieden werden, ob im Anschluss die primäre Tätigkeit wieder aufgenommen wird oder mit einer tertiären Tätigkeit weiter verfahren wird. Es ist also naheliegend, dass verschiedene Formen von Unterbrechungen existieren (7), deren jeweilige Wahrnehmung und Definition essentiell für die Vergleichbarkeit ihrer Auswirkungen für zukünftige Studien ist.

Die Unterbrechungsinhalte wurden in dieser Studie erstmalig anhand der übermittelten Information kategorisiert. Damit wurde die Unterbrechungsforschung um einen bedeutungsvollen Einflussfaktor erweitert, dem bisher wenig wissenschaftliche Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Im nächsten Schritt sollte

der Inhalt zusätzlich im Kontext und auf seine Relevanz für den Arbeitsablauf ermittelt werden. Dies ist nötig, um weitere einflussnehmende Faktoren neben dem Informationsgehalt für die Relevanz zu identifizieren. Hier kann eine erweiterte Befragung oder eine Befragung direkt im Anschluss an die Unterbrechung, exakte und detaillierte Auskunft bieten.

Weiterhin sollten die subjektiven, protektiven Faktoren gegenüber negativen Auswirkungen von Unterbrechungen untersucht werden, um herauszufinden welche Kombinationen aus internen und externen Faktoren eine Person vulnerabel bzw. resistent gegenüber unerwünschten Auswirkungen von Unterbrechungen macht (7). Hierzu zählen z.B. die Kapazitäten des Langzeitgedächtnisses, Persönlichkeitsstrukturen, Bewertungsmechanismen und angewendete Coping-Strategien.

Darüber hinaus hat das Arbeitsumfeld eines Menschen großen Einfluss auf die Zeit neben der Arbeit. Insofern entsteht die Frage, inwiefern ein unterbrechungsdefiniertes Arbeitsumfeld wie die Notaufnahme, den Lebens-/Kommunikationsstil und die Grundstimmung des Personals in ihrer Freizeit beeinflusst. Was entstehen für soziale und gesundheitliche Folgen, wenn Unterbrechungen eine permanente Arbeitsanforderung darstellen? Welchen Einfluss hat es auf die menschliche Psyche und das gesellschaftliche Zusammenleben, wenn Gedanken, Handlungen, Gespräche nicht ohne Unterbrechungen zu Ende geführt werden können, wir mit ständigen Ablenkungen konfrontiert sind und dadurch ein kollektives Gefühl von permanentem Zeitdruck entsteht?

#### 5.4. Praktische Implikationen für den Umgang mit Unterbrechungen in Notaufnahmen

Die Ergebnisse der Studie bestätigen, dass Unterbrechungen in der Notaufnahme mehrdimensionale Auswirkungen verursachen und zu 84.9% potentiell relevante Informationen überlieferten. Insofern können Unterbrechungen als essentielle Kommunikationsmethode für Arbeitsabläufe in der Notaufnahme betrachtet werden und sollten nicht pauschal verhindert werden. Deshalb sollte von teilweise bereits eingeführten, technischen Hilfsmitteln zur Verhinderung von Unterbrechungen im Gesundheitssystem (9) abgeraten werden. Denn es existieren weder randomisierte, kontrollierte Studien, welche die negativen Auswirkungen beweisen noch reichen die

wissenschaftlichen Erkenntnisse aus, um zwischen vorteilhaften und nachteiligen Unterbrechungen differenzieren zu können (7, 8, 14, 29). Somit kann die Verhinderung von Unterbrechungen die Sicherheit der Patienten und des Notaufnahmepersonals gefährden (63, 103).

Die aktuellen Erkenntnisse der Wissenschaft führen zu der Schlussfolgerung, dass Notaufnahmen einen bewussten Umgang mit Unterbrechungen brauchen, welcher die Mehrdimensionalität berücksichtigt. Beispielsweise kann effektives Unterbrechungsmanagement bedeuten, dass der Unterbrecher für ungünstige Zeitpunkte oder nicht relevante Unterbrechungsinhalte sensibilisiert wird und der Unterbrochene durch Coping-Strategien idealerweise robust gegenüber negativen Auswirkungen trainiert wird (59). Ungünstige Zeitpunkte für Unterbrechungen sind z.B. komplexe Tätigkeiten, die einen hohen Grad an Konzentration benötigen (106, 107), Situationen, die eine reibungslose Teamarbeit erfordern (z.B. eine Reanimation) und Phasen hoher Stressbelastung. Neben Coping-Strategien zählen Persönlichkeitseigenschaften, wie Belastbarkeit, zu den persönlichen Faktoren (56, 63, 106), die der Vorbeugung negativer Auswirkungen von Unterbrechungen dienen. Diese Faktoren sind teilweise erlernbar und können durch Interventionen und Trainings des Notaufnahmepersonals gefördert werden.

Ein effektives Unterbrechungsmanagement wirkt sich günstig auf den einzelnen Mitarbeiter aus, als auch auf die gesamte Teamkommunikation und Zusammenarbeit. Davon profitieren wiederum die Produktivität, die Patientensicherheit und Gesundheit des Personals (108-110).

Auf der anderen Seite kann argumentiert werden, dass Schulungen und Umstrukturierungen kosten- und zeitaufwendig sind. Zwei Ressourcen, die im Gesundheitsbereich knapp sind. Auch sollten strukturelle Veränderungen in zeitkritischen und potentiell lebensbedrohlichen Situationen mit Vorsicht eingesetzt werden, zumal viele Arbeitsprozesse in der Notaufnahme einen schnellstmöglichen Informationsaustausch durch Unterbrechungen benötigen.

Nichtsdestotrotz ist ein effektives Unterbrechungsmanagement durch organisatorisches Engagement langfristig nützlich für den Schutz des Personals vor Stress, Erschöpfung und Burnout (111, 112). Dadurch nehmen die Versorgungsqualität und die Jobzufriedenheit zu und der steigenden Personalfluktuationsrate kann entgegengewirkt werden. Hierfür müssen mehrdimensionales Denken, konzentrierte Arbeitsweisen und bewusstes

Handeln in Bezug auf den Kontext und die Relevanz von Unterbrechungen gefördert werden. Denn der effektive Umgang mit Unterbrechungen ist essentiell für die Sicherheit dynamischer, komplexer Arbeitsabläufe in der Notaufnahme.

## 6. Zusammenfassung

Die Ergebnisse dieser Studie unterstreichen die Anforderung Unterbrechungen in Notaufnahmen mehrdimensional zu verstehen. Die Kategorisierung und Bewertung der Unterbrechungsinhalte ermöglichen eine neue Perspektive auf das Unterbrechungsgeschehen und bestätigen, dass Unterbrechungen mehrheitlich als nützlich und relevant beurteilt werden. Gleichzeitig warnen die Korrelationen zwischen Unterbrechungen und Stress des Notaufnahmepersonals vor den potentiell negativen Auswirkungen, die in der Notaufnahme schwerwiegende Folgen haben können. Für die Sicherung effektiver Arbeitsweisen, die Gewährleistung der Patientensicherheit und die Verbesserung der Personalzufriedenheit in Notaufnahmen sind weitere Studien notwendig, die die komplexen Zusammenhänge des mehrdimensionalen Unterbrechungsgeschehens evidenzbasiert darstellen. Hierfür bietet die multimethodale Forschungsstrategie die optimale Basis, um mehrere einflussnehmende Faktoren gleichzeitig zu erheben und deren Zusammenhänge anhand von Korrelationsanalysen nachzuweisen.

Die Notaufnahme stellt einen Bereich von vielen im Gesundheitswesen dar, der durch die Auswirkungen von Unterbrechungen gefährdet ist. Darüber hinaus ist die Mehrheit heutiger Arbeitsbranchen zunehmend mit Unterbrechungen konfrontiert, genauso wie das private Leben. Insofern geht die Relevanz der Unterbrechungsforschung und der Ergebnisse dieser Studie über die Notaufnahme und das Gesundheitswesen hinaus und spricht in Prinzip zu jedem, der am gesellschaftlichen Leben teilnimmt.

## Literaturverzeichnis

1. Markowitz A. Digitaler Burnout (2015), Droemer Kanur, München, S. 3
2. Victor M. González GM. "Constant, constant, multi-tasking craziness": managing multiple working spheres. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems; Vienna, Austria. 985707: ACM; 2004. p. 113-20.
3. Schneider B, Schubert, M. Die Multitaskingfalle: und wie man sich daraus befreit. Orell Fuessli Verlag. 2009.
4. Mark G, Gudith D, Klocke U. The cost of interrupted work: more speed and stress. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems; Florence, Italy. 1357072: ACM; 2008. p. 107-10.
5. Eisenhardt KM, Furr NR, Bingham CB. CROSSROADS—Microfoundations of Performance: Balancing Efficiency and Flexibility in Dynamic Environments. Organization Science. 2010;21(6):1263-73.
6. Chisholm CD, Collison EK, Nelson DR, Cordell WH. Emergency department workplace interruptions: are emergency physicians "interrupt-driven" and "multitasking"? Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2000;7(11):1239-43.
7. Werner NE, Holden RJ. Interruptions in the wild: Development of a sociotechnical systems model of interruptions in the emergency department through a systematic review. Appl Ergon. 2015;51:244-54.
8. Rivera-Rodriguez AJ, Karsh BT. Interruptions and distractions in healthcare: review and reappraisal. Quality & safety in health care. 2010;19(4):304-12.

9. Raban MZ, Westbrook JI. Are interventions to reduce interruptions and errors during medication administration effective?: a systematic review. *BMJ Qual Saf.* 2014;23(5):414-21.
10. Werner NE, Holden RJ. Exploring Interruptions in the Wild: How are Interruptions Experienced in Dynamic Action Teams? Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. 2014;58(1):733-7.
11. Biron AD, Loiselle CG, Lavoie-Tremblay M. Work interruptions and their contribution to medication administration errors: an evidence review. *Worldviews on evidence-based nursing / Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing.* 2009;6(2):70-86.
12. Hopkinson SG, Jennings BM. Interruptions during nurses' work: A state-of-the-science review. *Res Nurs Health.* 2013;36(1):38-53.
13. T. Schöpke TP. Kennzahlen von Notaufnahmen in Deutschland. SpringerMedizin. 2011.
14. Grundgeiger T, Sanderson P. Interruptions in healthcare: theoretical views. *Int J Med Inform.* 2009;78(5):293-307.
15. Westbrook JI, Woods A, Rob MI, Dunsmuir WT, Day RO. Association of interruptions with an increased risk and severity of medication administration errors. *Archives of internal medicine.* 2010;170(8):683-90.
16. Weigl M, Muller A, Vincent C, Angerer P, Sevdalis N. The association of workflow interruptions and hospital doctors' workload: a prospective observational study. *BMJ Qual Saf.* 2012;21(5):399-407.
17. Weigl M, Muller A, Angerer P, Hoffmann F. Workflow interruptions and mental workload in hospital pediatricians: an observational study. *BMC Health Serv Res.* 2014;14:433.

18. Westbrook JI, Coiera E, Dunsmuir WT, Brown BM, Kelk N, Paoloni R, et al. The impact of interruptions on clinical task completion. *Quality & safety in health care*. 2010;19(4):284-9.
19. Grundgeiger T, Dekker S, Sanderson P, Brecknell B, Liu D, Aitken LM. Obstacles to research on the effects of interruptions in healthcare. *BMJ Qual Saf*. 2016;25(6):392-5.
20. Altmann EM, Trafton JG. Timecourse of recovery from task interruption: data and a model. *Psychon Bull Rev*. 2007;14(6):1079-84.
21. Boehm-Davis DA, Remington R. Reducing the disruptive effects of interruption: a cognitive framework for analysing the costs and benefits of intervention strategies. *Accid Anal Prev*. 2009;41(5):1124-9.
22. Brixey JJ, Tang Z, Robinson DJ, Johnson CW, Johnson TR, Turley JP, et al. Interruptions in a level one trauma center: a case study. *Int J Med Inform*. 2008;77(4):235-41.
23. Brixey JJ, Robinson DJ, Johnson CW, Johnson TR, Turley JP, Zhang J. A concept analysis of the phenomenon interruption. *ANS Adv Nurs Sci*. 2007;30(1):E26-42.
24. Weigl M, Muller A, Holland S, Wedel S, Woloshynowych M. Work conditions, mental workload and patient care quality: a multisource study in the emergency department. *BMJ Qual Saf*. 2016;25(7):499-508.
25. Weigl M, Muller A, Zupanc A, Glaser J, Angerer P. Hospital doctors' workflow interruptions and activities: an observation study. *BMJ Qual Saf*. 2011;20(6):491-7.
26. Brixey JJ, Robinson DJ, Turley JP, Zhang J. The roles of MDs and RNs as initiators and recipients of interruptions in workflow. *Int J Med Inform*. 2010;79(6):e109-15.

27. Kosits LM, Jones K. Interruptions experienced by registered nurses working in the emergency department. *Journal of emergency nursing: JEN : official publication of the Emergency Department Nurses Association*. 2011;37(1):3-8.
28. Morrison JB, Rudolph JW. Learning from accident and error: avoiding the hazards of workload, stress, and routine interruptions in the emergency department. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2011;18(12):1246-54.
29. Coiera E. The science of interruption. *BMJ Qual Saf*. 2012;21(5):357-60.
30. Berg LM, Kallberg AS, Ehrenberg A, Florin J, Ostergren J, Djarv T, et al. Factors influencing clinicians' perceptions of interruptions as disturbing or non-disturbing: A qualitative study. *International emergency nursing*. 2016;27:11-6.
31. Einstein GO, McDaniel MA, Williford CL, Pagan JL, Dismukes RK. Forgetting of intentions in demanding situations is rapid. *Journal of experimental psychology Applied*. 2003;9(3):147-62.
32. Eyrolle H, Cellier JM. The effects of interruptions in work activity: field and laboratory results. *Appl Ergon*. 2000;31(5):537-43.
33. Douglas HE, Raban MZ, Walter SR, Westbrook JI. Improving our understanding of multi-tasking in healthcare: Drawing together the cognitive psychology and healthcare literature. *Appl Ergon*. 2017;59(Pt A):45-55.
34. Prakash V, Koczmarc C, Savage P, Trip K, Stewart J, McCurdie T, et al. Mitigating errors caused by interruptions during medication verification and administration: interventions in a simulated ambulatory chemotherapy setting. *BMJ Qual Saf*. 2014;23(11):884-92.

35. Johnson M, Sanchez P, Langdon R, Manias E, Levett-Jones T, Weidemann G, et al. The impact of interruptions on medication errors in hospitals: an observational study of nurses. *Journal of nursing management*. 2017;25(7):498-507.
36. Westbrook JI, Raban MZ, Walter SR, Douglas H. Task errors by emergency physicians are associated with interruptions, multitasking, fatigue and working memory capacity: a prospective, direct observation study. *BMJ Qual Saf*. 2018;27(8):655-63.
37. Mentis HM, Chellali A, Manser K, Cao CG, Schwaitzberg SD. A systematic review of the effect of distraction on surgeon performance: directions for operating room policy and surgical training. *Surg Endosc*. 2016;30(5):1713-24.
38. Wiegmann DA, ElBardissi AW, Dearani JA, Daly RC, Sundt TM, 3rd. Disruptions in surgical flow and their relationship to surgical errors: an exploratory investigation. *Surgery*. 2007;142(5):658-65.
39. Liu D, Grundgeiger T, Sanderson PM, Jenkins SA, Leane TA. Interruptions and blood transfusion checks: lessons from the simulated operating room. *Anesth Analg*. 2009;108(1):219-22.
40. Tschan F, Seelandt JC, Keller S, Semmer NK, Kurmann A, Candinas D, et al. Impact of case-relevant and case-irrelevant communication within the surgical team on surgical-site infection. *Br J Surg*. 2015;102(13):1718-25.
41. Croskerry P, Sinclair D. Emergency medicine: A practice prone to error? *CJEM*. 2001;3(4):271-6.
42. Walter SR, Li L, Dunsmuir WT, Westbrook JI. Managing competing demands through task-switching and multitasking: a multi-setting

- observational study of 200 clinicians over 1000 hours. *BMJ Qual Saf.* 2014;23(3):231-41.
43. Wears RL, Woloshynowych M, Brown R, Vincent CA. Reflective analysis of safety research in the hospital accident & emergency departments. *Appl Ergon.* 2010;41(5):695-700.
44. Henneman EA, Marquard JL, Nicholas C, Martinez V, DeSotto K, Scott SS, et al. The Stay S.A.F.E. Strategy for Managing Interruptions Reduces Distraction Time in the Simulated Clinical Setting. *Critical care nursing quarterly.* 2018;41(2):215-23.
45. Myny D, Van Goubergen D, Gobert M, Vanderwee K, Van Hecke A, Defloor T. Non-direct patient care factors influencing nursing workload: a review of the literature. *J Adv Nurs.* 2011;67(10):2109-29.
46. Weigl M, Antoniadis S, Chiapponi C, Bruns C, Sevdalis N. The impact of intra-operative interruptions on surgeons' perceived workload: an observational study in elective general and orthopedic surgery. *Surg Endosc.* 2015;29(1):145-53.
47. Weigl M, Muller A, Sevdalis N, Angerer P. Relationships of multitasking, physicians' strain, and performance: an observational study in ward physicians. *J Patient Saf.* 2013;9(1):18-23.
48. Jones DD, Forsyth KL, Hawthorne HJ, El-Sherif N, Varghese RS, Runkle T, et al. 141 Frequency and Effect of Interruptions on Resident Workload in the Emergency Department. *Annals of Emergency Medicine.* 2017;70(4):S56-S7.
49. Byrne AJ, Oliver M, Bodger O, Barnett WA, Williams D, Jones H, et al. Novel method of measuring the mental workload of anaesthetists during clinical practice. *Br J Anaesth.* 2010;105(6):767-71.

50. Li SY, Magrabi F, Coiera E. A systematic review of the psychological literature on interruption and its patient safety implications. *J Am Med Inform Assoc.* 2012;19(1):6-12.
51. Altmann EM, Trafton JG, Hambrick DZ. Effects of interruption length on procedural errors. *Journal of experimental psychology Applied.* 2017;23(2):216-29.
52. Carey D, Chisholm AMD, David R, Nelson, William H, Cordell, . Emergency Department Workplace Interruptions: Are Emergency Physicians “Interrupt-driven” an “Multitasking”? 2000.
53. Chisholm CD, Dornfeld AM, Nelson DR, Cordell WH. Work interrupted: a comparison of workplace interruptions in emergency departments and primary care offices. *Ann Emerg Med.* 2001;38(2):146-51.
54. Chisholm CD, Weaver CS, Whenmouth L, Giles B. A task analysis of emergency physician activities in academic and community settings. *Ann Emerg Med.* 2011;58(2):117-22.
55. Wears RL, Perry SJ. Human factors and ergonomics in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2002;40(2):206-12.
56. Berg LM, Kallberg AS, Goransson KE, Ostergren J, Florin J, Ehrenberg A. Interruptions in emergency department work: an observational and interview study. *BMJ Qual Saf.* 2013;22(8):656-63.
57. Myers RA, McCarthy MC, Whitlatch A, Parikh PJ. Differentiating between detrimental and beneficial interruptions: a mixed-methods study. *BMJ Qual Saf.* 2016;25(11):881-8.
58. Blocker RC, Heaton HA, Forsyth KL, Hawthorne HJ, El-Sherif N, Bellolio MF, et al. Physician, Interrupted: Workflow Interruptions and Patient Care in the Emergency Department. *J Emerg Med.* 2017;53(6):798-804.

59. Ratwani RM, Fong A, Puthumana JS, Hettinger AZ. Emergency Physician Use of Cognitive Strategies to Manage Interruptions. *Ann Emerg Med.* 2017;70(5):683-7.
60. Jeanmonod R, Boyd M, Loewenthal M, Triner W. The nature of emergency department interruptions and their impact on patient satisfaction. *Emergency medicine journal : EMJ.* 2010;27(5):376-9.
61. Allard J, Wyatt J, Bleakley A, Graham B. "Do you really need to ask me that now?": a self-audit of interruptions to the 'shop floor' practice of a UK consultant emergency physician. *Emergency medicine journal : EMJ.* 2012;29(11):872-6.
62. Spencer R, Coiera E, Logan P. Variation in communication loads on clinical staff in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2004;44(3):268-73.
63. Walter SR, Raban MZ, Dunsmuir WTM, Douglas HE, Westbrook JI. Emergency doctors' strategies to manage competing workload demands in an interruptive environment: An observational workflow time study. *Appl Ergon.* 2017;58:454-60.
64. Westbrook JI, Li L. Interruptions are significantly associated with the frequency and severity of medication administration errors. *Res Nurs Health.* 2013;36(2):116-7.
65. Potter P, Wolf L, Boxerman S, Grayson D, Sledge J, Dunagan C, et al. Understanding the cognitive work of nursing in the acute care environment. *The Journal of nursing administration.* 2005;35(7-8):327-35.
66. Coiera EW, Jayasuriya RA, Hardy J, Bannan A, Thorpe ME. Communication loads on clinical staff in the emergency department. *Med J Aust.* 2002;176(9):415-8.

67. Henneman EA, Blank FS, Gawlinski A, Henneman PL. Strategies used by nurses to recover medical errors in an academic emergency department setting. *Appl Nurs Res.* 2006;19(2):70-7.
68. Raban MZ, Walter SR, Douglas HE, Strumpman D, Mackenzie J, Westbrook JI. Measuring the relationship between interruptions, multitasking and prescribing errors in an emergency department: a study protocol. *BMJ Open.* 2015;5(10):e009076.
69. Basey AJ, Kennedy TD, Mackridge AJ, Krska J. Delays and interruptions in the acute medical unit clerking process: an observational study. *JRSM Open.* 2016;7(2):2054270415619323.
70. McPherson S, Hale R, Richardson P, Obholzer A. Stress and coping in accident and emergency senior house officers. *Emergency medicine journal : EMJ.* 2003;20(3):230-1.
71. Burbeck R, Coomber S, Robinson SM, Todd C. Occupational stress in consultants in accident and emergency medicine: a national survey of levels of stress at work. *Emergency Medicine Journal.* 2002;19(3):234-8.
72. Sveinsdottir H, Biering P, Ramel A. Occupational stress, job satisfaction, and working environment among Icelandic nurses: a cross-sectional questionnaire survey. *International journal of nursing studies.* 2006;43(7):875-89.
73. Weigl M, Stefan P, Abhari K, Wucherer P, Fallavollita P, Lazarovici M, et al. Intra-operative disruptions, surgeon's mental workload, and technical performance in a full-scale simulated procedure. *Surg Endosc.* 2016;30(2):559-66.
74. Bernstein SL, Aronsky D, Duseja R, Epstein S, Handel D, Hwang U, et al. The effect of emergency department crowding on clinically oriented

- outcomes. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2009;16(1):1-10.
75. Trzeciak S, Rivers EP. Emergency department overcrowding in the United States: an emerging threat to patient safety and public health. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2003;20(5):402-5.
76. Weigl M, Schneider A, Hoffmann F, Angerer P. Work stress, burnout, and perceived quality of care: a cross-sectional study among hospital pediatricians. *Eur J Pediatr*. 2015;174(9):1237-46.
77. Kocher KE, Asplin BR. Emergency department crowding 2.0: coping with a dysfunctional system. *Ann Emerg Med*. 2012;60(6):687-91.
78. Bellow AA, Jr., Gillespie GL. The evolution of ED crowding. *Journal of emergency nursing: JEN : official publication of the Emergency Department Nurses Association*. 2014;40(2):153-60.
79. Zijlstra FRH, Roe RA, Leonora AB, Krediet I. Temporal factors in mental work: Effects of interrupted activities. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 1999;72(2):163-85.
80. Drews FA. The frequency and impact of task interruptions in the ICU. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 2016;51(11):683-6.
81. Laxmisan A, Hakimzada F, Sayan OR, Green RA, Zhang J, Patel VL. The multitasking clinician: decision-making and cognitive demand during and after team handoffs in emergency care. *Int J Med Inform*. 2007;76(11-12):801-11.
82. Adeb-Saeedi J. Stress amongst emergency nurses. *Australian Emergency Nursing Journal*. 2002;5(2):19-24.

83. Gallery ME, Whitley TW, Klonis LK, Anzinger RK, Revicki DA. A study of occupational stress and depression among emergency physicians. *Annals of Emergency Medicine*. 1992;21(1):58-64.
84. Park J, Waqar S, Kersey T, Modi N, Ong C, Sleep T. Effect of distraction on simulated anterior segment surgical performance. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(8):1517-22.
85. Speier C, Valacich JS, Vessey I. The Influence of Task Interruption on Individual Decision Making: An Information Overload Perspective. *Decision Sciences*. 1999;30(2):337-60.
86. Tariq S, Woodman J. Using mixed methods in health research. *JRSM Short Rep*. 2013;4(6):2042533313479197.
87. Hollingsworth JC, Chisholm CD, Giles BK, Cordell WH, Nelson DR. How do physicians and nurses spend their time in the emergency department? *Ann Emerg Med*. 1998;31(1):87-91.
88. Finkler SA, Knickman JR, Hendrickson G, Lipkin M, Jr., Thompson WG. A comparison of work-sampling and time-and-motion techniques for studies in health services research. *Health Serv Res*. 1993;28(5):577-97.
89. Carthey J. The role of structured observational research in health care. *Quality & safety in health care*. 2003;12 Suppl 2:ii13-6.
90. Gilchrist V, McCord G, Schrop SL, King BD, McCormick KF, Oprandi AM, et al. Physician activities during time out of the examination room. *Ann Fam Med*. 2005;3(6):494-9.
91. Kalisch BJ, Aebersold M. Interruptions and multitasking in nursing care. *Joint Commission journal on quality and patient safety / Joint Commission Resources*. 2010;36(3):126-32.

92. Woloshynowych M, Davis R, Brown R, Vincent C. Communication patterns in a UK emergency department. *Ann Emerg Med.* 2007;50(4):407-13.
93. France DJ, Levin S, Hemphill R, Chen K, Rickard D, Makowski R, et al. Emergency physicians' behaviors and workload in the presence of an electronic whiteboard. *Int J Med Inform.* 2005;74(10):827-37.
94. Fairbanks RJ, Bisantz AM, Sunm M. Emergency department communication links and patterns. *Ann Emerg Med.* 2007;50(4):396-406.
95. Weigl M, Muller A, Zupanc A, Angerer P. Participant observation of time allocation, direct patient contact and simultaneous activities in hospital physicians. *BMC Health Serv Res.* 2009;9:110.
96. Matthias Weigl SH, Jürgen Glaser, Peter Angerer. *Reduction of Hospital Physicians'Workflow.* 2012.
97. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-74.
98. Clasen J. Instrument zur stressbezogenen Tätigkeitsanalyse bei Freelancern auf Basis des ISTA von Semmer, Zapf und Dunkel. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie A&O.* 2012;56(3):123-42.
99. Marteau TM, Bekker H. The development of a six-item short-form of the state scale of the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI). *Br J Clin Psychol.* 1992;31 ( Pt 3):301-6.
100. Arora S, Tierney T, Sevdalis N, Aggarwal R, Nestel D, Woloshynowych M, et al. The Imperial Stress Assessment Tool (ISAT): a feasible, reliable and valid approach to measuring stress in the operating room. *World J Surg.* 2010;34(8):1756-63.

101. Sami A, Waseem H, Nourah A, Areej A, Afnan A, Ghadeer AS, et al. Real-time observations of stressful events in the operating room. *Saudi J Anaesth.* 2012;6(2):136-9.
102. Nugus P, Holdgate A, Fry M, Forero R, McCarthy S, Braithwaite J. Work pressure and patient flow management in the emergency department: findings from an ethnographic study. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine.* 2011;18(10):1045-52.
103. Parker J, Coiera E. Improving clinical communication: a view from psychology. *J Am Med Inform Assoc.* 2000;7(5):453-61.
104. Cole G, Stefanus D, Gardner H, Levy MJ, Klein EY. The impact of interruptions on the duration of nursing interventions: a direct observation study in an academic emergency department. *BMJ Qual Saf.* 2016;25(6):457-65.
105. Drew T, Williams LH, Aldred B, Heilbrun ME, Minoshima S, editors. Quantifying the costs of interruption during diagnostic radiology interpretation using mobile eye-tracking glasses 2018: SPIE.
106. Speier C VI, Valacich JS. The effects of interruptions, task complexity, and information presentation on computer-supported decision-making performance.
107. Jones J, Wilkins M, Caird J, Kaba A, Cheng A, Ma IWY. An experimental study on the impact of clinical interruptions on simulated trainee performances of central venous catheterization. *Adv Simul (Lond).* 2017;2:5.
108. Morey JC, Simon R, Jay GD, Wears RL, Salisbury M, Dukes KA, et al. Error reduction and performance improvement in the emergency

- department through formal teamwork training: evaluation results of the MedTeams project. *Health Serv Res.* 2002;37(6):1553-81.
109. Kivimaki M, Sutinen R, Elovainio M, Vahtera J, Rasanen K, Toyry S, et al. Sickness absence in hospital physicians: 2 year follow up study on determinants. *Occup Environ Med.* 2001;58(6):361-6.
110. Risser DT, Rice MM, Salisbury ML, Simon R, Jay GD, Berns SD. The potential for improved teamwork to reduce medical errors in the emergency department. The MedTeams Research Consortium. *Ann Emerg Med.* 1999;34(3):373-83.
111. Gomez-Urquiza JL, De la Fuente-Solana EI, Albendin-Garcia L, Vargas-Pecino C, Ortega-Campos EM, Canadas-De la Fuente GA. Prevalence of Burnout Syndrome in Emergency Nurses: A Meta-Analysis. *Crit Care Nurse.* 2017;37(5):e1-e9.
112. Li A, Early SF, Mahrer NE, Klaristenfeld JL, Gold JI. Group cohesion and organizational commitment: protective factors for nurse residents' job satisfaction, compassion fatigue, compassion satisfaction, and burnout. *J Prof Nurs.* 2014;30(1):89-99.

# Anhang

Beobachtungsinstrument für Tätigkeiten und Arbeitsunterbrechungen (*entfernt wegen copyright*)



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

Promotionsbüro  
Medizinische Fakultät



## Eidesstattliche Versicherung

---

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,  
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

---

Ort, Datum

**Joana Beck**

---

Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand