

Aus der Abteilung Nephrologie und Rheumatologie  
(Prof. Dr. med. G. A. Müller)  
im Zentrum Innere Medizin  
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

---

---

Retrospektive Analyse des Zeitraums vom 01.01.2006 bis 31.12.2006

INAUGURAL – DISSERTATION  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizinischen Fakultät der  
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

---

aus

Cuxhaven

Prof. Dr. med. C. Frömmel

PD Dr. med. P. Benöhr

Prof. Dr. med. A. Klockgether-Radke

Prof. Dr. med. M. Oppermann

14.09.2010

1	Einleitung.....	1
1.1	Qualitätsmanagement .....	1
1.1.1	Historische Entwicklung .....	1
1.1.2	Aktuelle Diskussionen .....	5
1.1.3	Fragestellung und Zielsetzung.....	7
1.2	Rettungsdienst .....	7
1.2.1	Historische Entwicklung .....	7
1.2.2	Aktuelle Diskussionen .....	9
1.2.3	Fragestellung und Zielsetzung.....	10
1.3	Notaufnahme .....	10
1.3.1	Historische Entwicklung .....	10
1.3.2	Aktuelle Diskussionen .....	11
1.3.3	Fragestellung und Zielsetzung.....	12
2	Patientenauswahl, Material und Methoden.....	13
2.1	Auswahl der Patienten .....	13
2.2	Auswahl der Leitlinien.....	16
2.3	Studienbeschreibung und Angaben zur Statistik.....	19
3	Ergebnisse.....	22
3.1	Akutes Koronarsyndrom.....	22
3.1.1	Durchführung eines 12-Kanal-EKGs im Rettungsdienst.....	25
3.1.2	Heparin-gabe bei UA/NSTEMI .....	25
3.1.3	Heparin-gabe bei STEMI .....	25
3.1.4	Gabe von Acetylsalicylsäure .....	26
3.1.5	Revaskularisierung bei STEMI .....	26
3.1.6	Transport zur primären PCI von einem peripheren Haus über T/N ins UKG.....	27
3.1.7	Laborchemische Bestimmung von Herzenzymen (Troponin-T).....	29
3.1.8	Zeitdauer des Aufenthalts auf T/N.....	29
3.2	Apoplex.....	30
3.2.1	Blutdruck-Management.....	32
3.2.2	Messung des Blutzuckers im Rettungsdienst .....	38
3.2.3	Bildgebung .....	39
3.2.4	Lysetherapie .....	40

## II

3.3 Dyspnoe .....	40
3.3.1 Pulmonale Infektionen .....	42
3.3.1.1 Stationäre Aufnahme bei Pneumonie .....	43
3.3.1.2 Gaben von Antibiotika bei Pneumonie .....	43
3.3.2 Lungenembolie .....	46
3.3.2.1 Konsequenzen bei positiven D-Dimeren .....	46
3.4 Herzrhythmusstörungen: .....	47
3.4.1 Ableitung eines 12-Kanal-EKGs .....	49
3.4.2 Laborchemische Bestimmung von Elektrolyten .....	50
3.4.3 Laborchemische Überprüfung der Schilddrüsenfunktion .....	50
3.4.4 Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie .....	50
3.4.5 Medikamentöse Therapie und elektrische Kardioversion bei Vorhofflimmern .....	52
3.5. Obere gastrointestinale Blutungen .....	56
3.5.1 Prähospitalzeit .....	59
3.5.2 Intravenöse Zugangswege im Rettungsdienst .....	59
3.5.3 Systolischer Blutdruck bei Übergabe an T/N .....	60
3.6 Vergleich der Qualität der Diagnosestellungen zwischen den Themenkomplexen .....	61
3.6.1 Rettungsdienst .....	61
3.6.2 T/N .....	63
3.6.3 Rettungsdienst und T/N .....	64
4 Diskussion .....	65
4.1 Akutes Koronarsyndrom .....	66
4.1.1 Durchführung eines 12-Kanal-EKGs im Rettungsdienst .....	66
4.1.2 Heparin-gabe bei UA/NSTEMI .....	67
4.1.3 Heparin-gabe bei STEMI .....	67
4.1.4 Gabe von Acetylsalicylsäure .....	67
4.1.5 Revaskularisierung bei STEMI .....	68
4.1.6 Transport zur primären PCI von einem peripheren Haus über T/N ins UKG .....	69
4.1.7 Laborchemische Bestimmung von Herzenzymen (Troponin-T) .....	70
4.1.8 Zeitdauer des Aufenthalts auf T/N .....	70
4.2 Apoplex .....	70
4.2.1 Blutdruck-Management .....	71
4.2.2 Messung des Blutzuckers im Rettungsdienst .....	72

### III

4.2.3 Bildgebung .....	73
4.2.4 Lysetherapie .....	74
4.3 Dyspnoe .....	75
4.3.1 Pulmonale Infektionen .....	75
4.3.1.1 Stationäre Aufnahme bei Pneumonie .....	75
4.3.1.2 Gabe von Antibiotika bei Pneumonie .....	75
4.3.2 Lungenembolie .....	79
4.3.2.1 Konsequenzen bei positiven D-Dimeren .....	79
4.4 Herzrhythmusstörungen .....	80
4.4.1 12-Kanal-Elektrokardiogramm .....	80
4.4.2 Laborchemische Bestimmung von Elektrolyten .....	80
4.4.3 Laborchemische Überprüfung der Schilddrüsenfunktion .....	81
4.4.4 Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie .....	81
4.4.5 Medikamentöse Therapie und elektrische Kardioversion bei Vorhofflimmern .....	82
4.5 Obere gastrointestinale Blutungen .....	85
4.5.1 Prähospitalzeit .....	86
4.5.2 Intravenöse Zugangswege im Rettungsdienst .....	86
4.5.3 Systolischer Blutdruck bei Übergabe an T/N .....	86
4.6 Vergleich der Qualität der Diagnosestellungen zwischen den fünf Themenkomplexen .....	87
4.6.1 Rettungsdienst .....	87
4.6.2 T/N .....	88
4.6.3 Rettungsdienst und T/N .....	89
5 Zusammenfassung .....	90
6 Literaturverzeichnis .....	92

Abb. 1:	Anteile der Krankheitsentitäten in der T/N im Jahr 2006.....	13
Abb. 2:	Entlassungsdiagnosen der T/N des Themenkomplexes ‚Akutes Koronarsyndrom‘.....	22
Abb. 3:	Zeiträume bis zur PCI bei nicht-sekundärverlegten Patienten mit STEMI.....	27
Abb. 4:	Entlassungsdiagnosen der T/N des Themenkomplexes ‚Apoplex‘.....	30
Abb. 5:	Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 1 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N.....	34
Abb. 6:	Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 1.....	34
Abb. 7:	Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 2 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N....	35
Abb. 8:	Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 2.....	36
Abb. 9:	Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 3 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N....	37
Abb. 10:	Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 3.....	37
Abb. 11:	Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 4 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N....	38
Abb. 12:	Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 4.....	38
Abb. 13:	Dauer von den Erstmaßnahmen auf T/N bis zur CCT und Dauer vom Symptombeginn bis zur MRT.....	39
Abb. 14:	Unterteilung der Pneumonie in Therapiegruppen.....	43
Abb. 15:	Antibiotikagaben auf T/N bei ambulanten Patienten mit und ohne Risikofaktoren.....	44
Abb. 16:	Antibiotikagaben auf T/N bei hospitalisierten Patienten mit und ohne Risikofaktoren a) Monotherapie b) Kombinationen.....	45

Abb. 17: Antibiotikagaben auf T/N bei Aspirationspneumonien a) Monotherapie b) Kombinationen.....	46
Abb. 18: Bildgebung bei positiven D-Dimeren.....	47
Abb. 19: Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie im Rettungsdienst.....	51
Abb. 20: Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie von T/N.....	51
Abb. 21: Antiarrhythmikagabe bei VHF in Abhängigkeit von der Herkunft des Notarztes bei Patienten mit einer Symptombdauer von weniger als 48 Stunden und ohne bekannte kardiale Vorerkrankungen.....	52
Abb. 22: Antiarrhythmikagabe bei VHF in Abhängigkeit von der Herkunft des Notarztes bei Patienten mit einer Symptombdauer von weniger als 48 Stunden und bekannten kardialen Vorerkrankungen.....	53
Abb. 23: Kardioversionserfolge bei VHF in Zusammenarbeit von Rettungsdienst und T/N.....	55
Abb. 24: Antiarrhythmikagabe bei VHF auf T/N bei Patienten mit einer Symptombdauer von weniger als 48 Stunden und ohne bzw. mit bekannten kardialen Vorerkrankungen.....	55
Abb. 25: Kardioversionserfolge der T/N bei VHF.....	56
Abb. 26: Entlassungsdiagnosen der T/N des Themenkomplexes ‚Obere Gastrointestinale Blutungen‘.....	57

Tabelle 1:	Klassifizierung der Evidenz: Empfehlungsgrade (A-D) und Evidenzgrade (1-5) nach dem Oxford Centre of Evidence Based Medicine (1999).....	4
Tabelle 2:	Evidenzgrade der U.S. Preventive Services Task Force.....	5
Tabelle 3:	Empfehlungsgrade der U.S. Preventive Services Task Force.....	5
Tabelle 4:	Ausschluss von Krankheitsfällen .....	16
Tabelle 5:	Verwendete Leitlinien zum Vergleich der Ergebnisse der Auswertungen der einzelnen Krankheitsentitäten.....	17
Tabelle 6:	Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Akutes Koronarsyndrom‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen.....	23
Tabelle 7:	Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Akutes Koronarsyndrom‘ und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede.....	24
Tabelle 8:	Prozentualer Anteil der Durchführung eines 12-Kanal-EKGs der einzelnen Behandlungseinheiten an allen Einsätzen.....	25
Tabelle 9:	Einweisungsdiagnosen von sekundärverlegten Patienten mit Diagnosen aus dem Themenkomplex des akuten Koronarsyndroms und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtzahl der Sekundärverlegungen.....	27
Tabelle 10:	Entlassungsdiagnosen aus dem UKG von sekundärverlegten Patienten mit Einweisungsdiagnosen aus dem Themenkomplex des akuten Koronarsyndroms und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtzahl der Sekundärverlegungen.....	28
Tabelle 11:	Entlassungsdiagnosen aus dem UKG von sekundärverlegten Patienten mit Einweisungsdiagnosen aus dem Themenkomplex des akuten Koronarsyndroms, die von T/N aus eine PCI erhielten, und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtzahl der PCIs bei Sekundärverlegungen.....	28
Tabelle 12:	Anzahl der laborchemischen Bestimmung von Troponin-T, Anzahl der Patienten mit laborchemischer Bestimmung von Troponin-T und Zeitdauer von Erstmaßnahmen auf T/N bis zur Blutentnahme zur Bestimmung von Troponin-T.....	29



## VII

Tabelle 13:	Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Apoplex‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen.....	31
Tabelle 14:	Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Apoplex‘ und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede.....	32
Tabelle 15:	Gruppeneinteilung nach Blutdruckwerten.....	33
Tabelle 16:	Blutzuckermessungen der einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten und Anteil der Messungen an allen Einsätzen der einzelnen Behandlungseinheiten.....	39
Tabelle 17:	Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen.....	41
Tabelle 18:	Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede.....	42
Tabelle 19:	Unterteilung der Patienten mit Pneumonie als Entlassungsdiagnose von T/N mit Anzahl und Angabe des Anteils von Antibiotikagaben je Gruppe..	44
Tabelle 20:	Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen.....	48
Tabelle 21:	Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede.....	49
Tabelle 22:	Anteil der Ableitung eines 12-Kanal-EKGs abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit gemessen an allen Einsätzen pro Behandlungseinheit.....	49
Tabelle 23:	Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Obere Gastrointestinale Blutungen‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen.....	58

## VIII

Tabelle 24:	Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Obere Gastrointestinale Blutungen‘ und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede.....	59
Tabelle 25:	Anzahl und Größe gelegter Zugänge abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit.....	60
Tabelle 26:	Blutdruckmessung im Rettungsdienst und systolischer Blutdruck bei Übergabe des Rettungsdienstes an die T/N abhängig von den rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten.....	60
Tabelle 27:	Signifikanzen in den Qualitätsunterschieden der Diagnosen des Rettungsdienstes zwischen den einzelnen Themenkomplexen.....	61
Tabelle 28:	Prozentuale Angaben der Diagnosequalitäten abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit.....	62
Tabelle 29:	Signifikanzen in den Qualitätsunterschieden der Diagnosen des Rettungsdienstes abhängig von den rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten.....	62
Tabelle 30:	Signifikanzen in den Qualitätsunterschieden der Diagnosen der T/N zwischen den einzelnen Themenkomplexen.....	63
Tabelle 31:	Empfehlungen zur blutdruckwirksamen Therapie abhängig von den gemessenen Blutdruckwerten.....	71
Tabelle 32:	Empfehlungen der antibiotischen Therapie bei Pneumonie je nach Patientengruppe und Risikofaktoren.....	76

Abb.	Abbildung
ACC	American College of Cardiology
ACS	Akutes Koronarsyndrom
Agswm	Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutscher Notärzte
AHA	American Heart Association
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
Anm.	Anmerkung
AP	Angina pectoris
ASC	American Society of Cardiology
ASS	Acetylsalicylsäure
AVNRT	AV-Node-Reentry-Tachycardia
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
BÄK	Bundesärztekammer
BAND	Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands
BfA	Bundesversicherungsanstalt für Angestellte
C. pneumoniae	Chlamydia pneumoniae
CCT	Kraniale Computertomographie
CEBM	Oxford Centre of Evidence Based Medicine
CIOMS	Council for International Organizations of Medical Sciences
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CRB	Score zur Risikostratifizierung bei Pneumonie
CT	Computertomographie
CURB	Score zur Risikostratifizierung bei Pneumonie
DGIM	Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin
DIVI	Deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DKG	Deutsche Krankenhausgesellschaft
DRG	Diagnosis-Related-Groups
EKG	Elektrokardiogramm

ESC	European Society of Cardiology
ges.	gesamt
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GMG	Gesundheitsmodernisierungsgesetz
GÖ	Göttingen
H. influenzae	Haemophilus influenzae
ICB	Intracerebrale Blutung
IfN	Institut für Notfallmedizin
i.m.	intramuskulär
IMC	Intermediate Care Station
INM	Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement
i.v.	intravenös
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
KH	Krankenhaus
M. pneumoniae	Mycoplasma pneumoniae
mg/h	Milligramm pro Stunde
mmol/L	Millimol pro Liter
MRT	Magnetresonanztomographie
NA	Notarzt
NGC	National Guideline Clearinghouse <sup>TM</sup>
NSTEMI	Non-ST-Elevation-Myocardial-Infarction
P. aeruginosa	Pseudomonas aeruginosa
PCI	Percutane Coronary Intervention
p.o.	per os
POC	Point-of-Care (Untersuchung am Ort der Versorgung)
RCT	Randomized controlled trial
RD	Rettungsdienst
RR diast.	diastolischer Blutdruck
RR syst.	systolischer Blutdruck
rtPA	recombinant tissue plasminogen activator
S.	Seite
s.c.	subcutan

SGB	Sozialgesetzbuch
s.l.	sublingual
sog.	so genannt
Staph. aureus	Staphylococcus aureus
STEMI	ST-Elevation-Myocardial-Infarction
Strep. pneumoniae	Streptococcus pneumoniae
TAA	Tachyarrhythmia absoluta
TIMI	Thrombolysis in Myocardial Infarction
TM	Trademark
T/N	Tagespflege/Nachtaufnahme = die interdisziplinäre Notaufnahme des UKG
TSH	Thyroidea stimulating hormone
UA	Instabile Angina pectoris
UKG	Universitätsklinikum Göttingen
USPSTF	United States Preventive Services Task Force
V.a.	Verdacht auf
VdR	Verband deutscher Rentenversicherungsträger
VHF	Vorhofflimmern
WHO	World Health Organization
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach
z.Zt.	zur Zeit

Angesichts der rasanten Entwicklung und aktuellen Diskussionen über Veränderungen in der Struktur der Notfallmedizin, sowohl im Rettungsdienst als auch auf unterschiedlich konzipierten Notaufnahmen, wird die Notwendigkeit für eine Bestandsaufnahme des momentanen Zustandes bezüglich der Prozess- und der Diagnosequalität deutlich. Nur so ist es möglich, eine Veränderung der Qualität nach einem strukturellen Wandel durch einen Vergleich mit dem alten System zu erfassen.

Hierzu wurden retrospektiv 3.265 Akten von Patienten ausgewertet, die zwischen dem 01.01.2006 und dem 31.12.2006 mit einem von fünf besonders häufigen und vital bedrohlichen Krankheitsbildern auf die interdisziplinäre Notaufnahme (T/N = Tages- und Nachtaufnahme) des Universitätsklinikums Göttingen aufgenommen wurden. Bei diesen Krankheitsentitäten handelt es sich um die internistischen Themenkomplexe des akuten Koronarsyndroms, der Dyspnoe im Rahmen einer Lungenarterienembolie bzw. einer Pneumonie, der Herzrhythmusstörungen am Beispiel der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und des Vorhofflimmerns, der oberen gastrointestinalen Blutungen sowie um die neurologische Diagnose des Apoplexes. Im Vergleich mit Empfehlungen nationaler und internationaler Leitlinien der entsprechenden Fachgesellschaften sollte die Prozessqualität der Rettungsdienste und der Notaufnahme untersucht werden. Ein weiteres Ziel war es, die Qualität der Diagnosestellung zu untersuchen und auf signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen personellen Behandlungseinheiten und Krankheitsentitäten zu überprüfen. Die Auswertung umfasste sowohl die Arbeit des Rettungsdienstes als auch der Notaufnahme des Göttinger Universitätsklinikums.

Im Folgenden wird zu den drei zentralen Thematiken dieser Arbeit, namentlich dem Qualitätsmanagement, dem Rettungsdienst und der Notaufnahme, jeweils ein kurzer einführender Überblick gegeben, sowie auf die jeweilige Zielsetzung im Speziellen eingegangen.

## *1.1 Qualitätsmanagement*

### 1.1.1 Historische Entwicklung

„Wer aufhört, besser zu werden, hat aufgehört, gut zu sein“. Mit diesem Ausspruch verlieh der Anfang der 20. Jahrhunderts geborene Unternehmer Philip Rosenthal einen Erkenntnis

Ausdruck, die an Aktualität nicht verloren hat. Vielmehr fällt sie in einer Zeit der Ressourcenknappheit immer mehr ins Blickfeld des Interesses verschiedenster Bereiche – nicht zuletzt in das der medizinischen Versorgung.

Ein früher richtungsweisender Beschluss als Zeichen für das Vorhandensein eines Qualitätsbewusstseins in der Medizin wurde 1924 vom Deutschen Ärztetag verabschiedet: es handelte sich um die Festlegung von Voraussetzungen für das Tragen von Facharztbezeichnungen als eine der Grundlagen von Strukturqualität. Dies ist nur ein Beispiel für das Bemühen um die Optimierung der Krankenversorgung durch die medizinische Selbstverwaltung.

Medizinische Qualitätssicherung geriet jedoch verstärkt in den Fokus verschiedener Interessenverbände. Neben der medizinischen Selbstverwaltung interessierten sich im Laufe der Zeit, besonders auf Grund von Veränderungen in der finanziellen Situation im vereinten Deutschland, immer mehr auch die Politik und die Krankenkassenträger für eine Optimierung der Krankenversorgung - sowohl in medizinischer wie auch in ökonomischer Hinsicht.

Um die vielfältigen Interessen der einzelnen Verbände zu bündeln und gemeinsame Strategien zur Optimierung der Qualität in der medizinischen Versorgung zu entwickeln, wurden seit 1993 verschiedene Gremien einberufen. Durch das Inkrafttreten des Gesundheitsmodernisierungsgesetzes (GMG) im Januar 2004 schließlich wurde die Gesamtzuständigkeit für Fragen der Qualitätssicherung einem neu gegründeten gemeinsamen Bundesausschuss übertragen. Dieser besteht aus KBV, Krankenkassen und der DKG, während die Bundesärztekammer als Organ der medizinischen Selbstverwaltung lediglich involviert werden sollte, sofern es um die Berufsausübung der Ärzte ginge (Kolkmann et al. 2004).

Anhand dieser Entwicklung können zwei grundlegende alternative Prinzipien der Qualitätssicherung deutlich gemacht werden: Managed Care und Evidenzbasierte Medizin. Bei ersterem handelt es sich um einen „Top-down-Prozess“, in welchem durch Intervention des Versicherers und Versicherungsträgers Einfluss auf das Arzt-Patienten-Verhältnis ausgeübt wird. Es fungiert als Instrument der Kostenreduktion, bei welchem eine Dominanz des Profitgedankens über den Qualitätsanspruch vorherrscht. Die Evidenzbasierte Medizin dagegen gilt dagegen als Beispiel eines „Bottom-up-Prozesses“, welcher aus einer arzt- und patientengetriebenen Veränderung der medizinischen Praxis besteht, die innerhalb gegebener Versicherungsstrukturen verläuft und u.a. mit der Etablierung von Leitlinien ein Instrument der Qualitätsoptimierung darstellt (Lauterbach 1999).

Nachdem 1999 der Begriff der evidenzbasierten Leitlinien in das Sozialgesetzbuch V § 137f (2) 1. aufgenommen wurde, ist in Deutschland das Gesundheitswesen zur Anwendung von Strategien der evidenzbasierten Medizin gesetzlich verpflichtet. Dadurch entstand die Notwendigkeit einer verantwortlichen Stelle für die Sicherung der Qualität anzuwendender Leitlinien, welche die BÄK und die KBV 1999 beim Ärztlichen Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) errichteten: die Leitlinien-Clearingstelle. Diese ist verantwortlich für die kritische Bewertung und Qualitätsförderung von Leitlinien, die von den unterschiedlichen ärztlich und ökonomisch orientierten Gruppen erstellt wurden (BÄK 1999)

Einen besonderen Stellenwert nimmt außerdem die Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) ein. Sie ist ein Zusammenschluss aus 152 eigenständigen deutschen wissenschaftlich-medizinischen Fachgesellschaften, koordiniert die Entwicklung von Leitlinien und arbeitet auf dem Gebiet der Leitlinien mit der ÄZQ zusammen (AWMF 2009).

Vergleichbar zur AWMF gibt es in den USA das National Guideline Clearinghouse™ (NGC) als öffentliche Bezugsquelle für Leitlinien, welches von der Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) des U.S. Gesundheitsministeriums geleitet wird.

Die stärkere Betonung der evidenzbasierten Medizin und die daraus resultierende Implementierung von Leitlinien ist ein Lösungsansatz für zwei grundlegende Probleme: der Zunahme der Kosten für medizinische Leistungen auf der einen Seite und der notwendigen Entscheidung zwischen medizinisch Sinnvollem, Möglichem und Finanzierbarem, sowie auf der anderen Seite der heterogenen medizinischen Versorgung. Eine Vereinheitlichung soll hierbei helfen, Patienten flächendeckend die gleiche Qualität der Behandlung zu bieten (Lauterbach 1999).

Um die Qualität der Empfehlungen für den Leser schnell ersichtlich zu machen, werden hinter die jeweiligen Empfehlungen Einteilungsgrade geschrieben. Zunächst wird mit Hilfe von Evidenzgraden die methodische Qualität der den Empfehlungen zugrundeliegenden Studien dokumentiert (z.B. hohe Evidenzgrade für multiple randomisierte Studien, geringe Evidenzgrade für Expertenmeinungen). Obendrein werden den Empfehlungen Empfehlungsgrade zugeteilt, die neben der Methodik u. a. auch das Verhältnis von erwünschten zu unerwünschten Auswirkungen und die Größe des Effekts beinhalten.

Es werden in verschiedenen Ländern und sogar von einzelnen Fachgesellschaften unterschiedliche Vergabekriterien der Evidenz- und Empfehlungsgrade angewandt. In den in dieser Arbeit verwendeten Leitlinien wurden besonders häufig die Systeme des Oxford Centre of Evidence Based Medicine bzw. eine vom ÄZQ modifizierte Form dieses Systems und der



U.S. Preventive Services Task Force bzw. eine von der ACC/AHA abgewandelten Form dessen benutzt.

Im Folgenden werden diese am häufigsten verwendeten Systeme vergleichend dargestellt. Zunächst wird ein Überblick über die auch in Deutschland verwandte Klassifizierung nach dem Oxford Centre of Evidence Based Medicine (CEBM) gegeben:

Klassifizierung der Evidenz: Empfehlungsgrade (A-D) und Evidenzgrade (1-5) nach dem Oxford Centre of Evidence Based Medicine (1999) (nach Phillips et al. 2001, S. 17-18)

A	1 a	Evidenz durch systematisches Review randomisierter kontrollierter Studien (RCT)
	1 b	Evidenz durch eine geeignete geplante RCT
	1 c	Alle-oder-Keiner-Prinzip
B	2 a	Evidenz durch systematisches Review gut geplanter Kohortenstudien
	2 b	Evidenz durch eine gut geplante Kohortenstudie / RCT mäßiger Qualität (z.B. < 80% Follow-up)
	2 c	Evidenz durch Outcome-Research-Studien
	3 a	Evidenz durch systematisches Review gut geplanter Fall-Kontrollstudien
	3 b	Evidenz durch eine Fall-Kontrollstudie
C	4	Evidenz durch Fallserien / Kohorten- und Fall-Kontrollstudien mäßiger Qualität
D	5	Expertenmeinung ohne explizite kritische Bewertung oder basierend auf physiologischen Modellen, Laborforschungsergebnissen oder "first principles"

Die Einteilung der Evidenzgrade US Preventive Services Task Force (USPSTF) ist etwas größer, da einige Gruppen zusammengefasst werden. Den zehn Evidenzgraden des CEBM entsprechen fünf des USPSTF, die in drei übergeordneten Evidenzqualitäten zusammengefasst werden (Vergleich der Evidenzgrade des CEBM und der USPSTF: 1a-1b = Gut, 1c-4 = Mittel, 5 = Schlecht) (Tabelle 1., Tabelle 2).

Evidenzgrade der U.S. Preventive Services Task Force (nach Craig et al. 2003, S. 5-7)

Gut	I	Evidenz durch mindestens eine randomisierte kontrollierte Studie
Mittel	II-1	Evidenz durch gut geplante kontrollierte nicht randomisierte Studie
	II-2	Evidenz durch gut geplante Kohortenstudien oder Fall-Kontroll-Studie
	II-3	Evidenz durch multiple Fallserien
Schlecht	III	Expertenmeinung, deskriptive Studien und Case Reports

Empfehlungsgrade der U.S. Preventive Services Task Force (nach Craig et al. 2003, S. 8)

A	Intervention immer indiziert und akzeptabel
B	Intervention kann nützlich/effektiv sein
C	Intervention kann in Betracht gezogen werden
D	Intervention ist nicht nützlich/ineffektiv oder schädlich
I	Ungenügende Hinweise für oder gegen Intervention

Während das Oxford Centre of Evidence Based Medicine die Empfehlungsgrade nach den Evidenzgraden ausrichtet (Tabelle 1), teilt die U.S. Preventive Services Task Force sie nach erwiesenem Nutzen bzw. Effektivität und Schädlichkeit ein (Tabelle 3). Hier zeigt sich eine der Schwierigkeiten in der Vergleichbarkeit von Empfehlungsgraden unterschiedlicher Gremien aufgrund der divergenten Bezüge.

### 1.1.2 Aktuelle Diskussionen

Mit Einführung der Diagnosis-Related-Groups (DRGs) im Januar 2003 als Grundlage eines neuen Entgeltungssystems wurde gleichzeitig die Hoffnung verbunden, sie als Qualitätsnachweise und zur besseren Vergleichbarkeit der Versorgungsqualität in deutschen Krankenhäusern nutzen zu können. Die dahin gehende Aussagekraft wird allerdings von

Kritikern auf Grund von Fehlern in Diagnosestellung und Dokumentation bezweifelt. Für eine erfolgreiche Therapie ist die Diagnosequalität von erheblicher Bedeutung. In den Görlitzer Autopsiestudien aus den Jahren 2005 und 2006 wurde eine Fehlerquote in den Diagnosen – u.a. des Myokardinfarktes – von 20% entdeckt. Die Fehldokumentationsquote in Krankenblättern wird außerdem auf 10% und mehr geschätzt (Eberlein-Gonska 2007).

Laut Klinkhammer (2003 a) haben Fehler häufig ihren Ursprung in Kommunikations- und Koordinationsdefiziten (23%), welche oft auf Grund einer ungenügenden Prozessorganisation durch das Fehlen von standardisierten Ablaufplänen und internen Leitlinien bestehen. Auch Rüegg-Stürm sieht 2007 in einer Optimierung der Prozessqualität den ersten Ansatzpunkt für eine Entwicklung hin zum Patientennutzen und zur Kostensenkung. Anstatt an den Kosten anzusetzen und Ausgaben zu reduzieren, um zu einer besseren Finanzierbarkeit der medizinischen Versorgung zu gelangen, sieht er vielmehr die Kosten als Ergebnis für die Qualität der Führungs- und Organisationsarbeit.

Die Anwendung von und Konzentration auf evidenzbasierte Leitlinien, die einen wesentlichen Teil der Sicherung und Verbesserung von Prozessqualität darstellen sollen, wird kontrovers diskutiert.

Auf der einen Seite können Leitlinien den aktuellen Stand des Wissens so darstellen, dass sie dem behandelnden Arzt schnell und übersichtlich die evidenzbasiert bestmögliche Vorgehensweise aufzeigen können (Klinkhammer 2003 b). Einen weiteren positiven Effekt stellt die Nivellierung der Versorgung und somit einen Abbau der gravierenden Unterschiede in der Prozessqualität der Bundesrepublik dar (Lauterbach 1999).

Kritiker stellen dagegen, dass die evidenzbasierte Medizin lediglich eine Hilfestellung zur Lösung eines individuellen Patientenproblems bieten kann. Die ärztliche Entscheidung sollte eine Einzelfallentscheidung sein und die ärztliche Urteilskraft vor statistischem Denken stehen. Es wird die Gefahr aufgezeigt, dass Leitlinien die Rationierung von Gesundheitsleistungen mit sich bringen können. Im Einzelfall zeigen sie möglicherweise nicht ausreichende Maßnahmen auf, die vom Patienten somit auch nicht eingefordert werden können (Hoppe 2005). In einem Urteil des Oberlandesgerichts Naumburg (Az.: 1 U 46/01) wird klargestellt, dass Leitlinien lediglich einen Informationscharakter für Ärzte haben sollen. Der Bundesgerichtshof richtet sich in Einschätzungen zur Behandlungsqualität nach dem Stand des Wissens in der Medizin und nicht nach der Einhaltung von Leitlinien (Klinkhammer 2003 b).

### 1.1.3 Fragestellung und Zielsetzung

Bei einer Fehlerquote von 10% und höher in der medizinischen Dokumentation (Eberlein-Gonska 2007) sowie einer Inhomogenität in der Dokumentation von Krankenblättern stellt sich die Frage nach der Relevanz von Daten, die an Hand von wenig oder nicht standardisierter Dokumentation aus Akten erhoben werden. Ist es überhaupt möglich, ausreichend viele vergleichbare Daten zu extrahieren, damit aussagekräftige Stichprobengrößen Schlüsse auf die Prozessorganisation zulassen? Das Ziel ist, durch eine standardisierte Auswertung der Akten große aussagekräftige und vergleichbare Stichproben zu finden und gleichzeitig Mängel in der Dokumentation zu untersuchen. Hierbei kann es lediglich um das Fehlen bzw. die Unvollständigkeit selbiger gehen, da über die Qualität an Hand der Akten keine Aussagen möglich sind. Außerdem soll schließlich über die Art und Weise einer möglichen Optimierung der Dokumentation nachgedacht werden.

In den oben genannten Autopsiestudien stellte sich ein Anteil von Fehldiagnosen von 20% heraus (Eberlein-Gonska 2007). Inwiefern lassen sich durch ein reines Aktenstudium Diagnosequalitäten vergleichen? Die Zielsetzung liegt in diesem Fall in der Etablierung einer Methodik zur Analyse sowie in der Analyse von Diagnosequalitäten der einzelnen präklinischen und klinischen Behandlungseinheiten selbst, sowie in der Suche nach Unterschieden in den Diagnosequalitäten der untersuchten Krankheitsbilder.

Die Prozessqualität als Basis einer ressourcensparenden und qualitativ hochwertigen medizinischen Versorgung soll an Hand eines Vergleichs zwischen der Aktendokumentation und Empfehlungen aus Leitlinien untersucht werden. Hier stellt sich die Frage nach der Existenz von benötigten Leitlinien und der Vergleichbarkeit sowie nach erfolgter Auswertung nach der Qualität selbst.

## *1.2 Rettungsdienst*

### 1.2.1 Historische Entwicklung

In Anlehnung an Prinzipien wie Hilfe des Nächsten und Nächstenliebe waren Samariterdienste und Krankenpflege seit Beginn des Christentums von religiösen Gruppierungen dominiert. Krankenhäuser und Klöster galten als eine Einheit (Fertig 1997). Dies änderte sich 1130, als das Edikt von Clermont Mönchen und Nonnen gebot, sich auf ihre

geistliche Bestimmung zu konzentrieren. Gleichzeitig wurde die Medizin stetig akademischer, so dass sich ein Zuständigkeitswechsel vollzog (Witt 2005).

Im 18. Jahrhundert wurden die ersten Grundsteine der Notfall- und Rettungsmedizin im heutigen Sinne gelegt. In Deutschland gab es lokale Gesellschaften für Scheintote und das erste Buch über Notfallmedizin erschien (Moecke 1998).

1792 erfolgte durch Larrey, den späteren Chefchirurgen der Großen Armee Napoleons I. mit der Einrichtung „fliegender Lazarette“ die Entstehung des ersten militärischen Notarztsystems. Der Mediziner hatte die Vorteile schneller Versorgung von Verletzten erkannt: reduzierte Schmerzempfindlichkeit durch den Schreck der Verletzung und die Reduktion von Infektionen. Unter Napoleon III. fand 1859 die Schlacht von Solferino statt, die als die blutigste Schlacht nach Waterloo in die Geschichte einging. Gekennzeichnet war diese Schlacht durch einen extremen Mangel an medizinischer Versorgung der Opfer durch die überforderten Sanitätsdienste. Aus diesen Erfahrungen ergab sich schließlich die Gründung des „Komitee der Fünf“, des Vorläufers des Roten Kreuzes, 1863 und somit der Beginn des Engagements von Hilfsorganisationen in der präklinischen Notfallversorgung.

Im 19. Jahrhundert gründeten sich lokale Transportunternehmen für Kranke und Verletzte, die aber lediglich den Transport und keinerlei medizinische Versorgung boten. Die große Wende hin zur Behandlung am Einsatzort läutete der Chirurg Prof. Martin Kirschner mit seiner Überzeugung ein, dass im Fall eines schweren medizinischen Notfalls der Arzt zum Patienten kommen solle und nicht umgekehrt (Fertig 1997).

Ausgelöst durch eine sprunghafte Zunahme von Unfallverletzten setzten die chirurgischen Professoren Bauer und Frey den ersten ärztlich besetzten Rettungswagen („Clinomobil“) ein, um Notfallchirurgie am Einsatzort durchzuführen. Dies war der Beginn des zivilen Rettungswesens und der ärztlichen Behandlung am Einsatzort (Fertig 1997, Moecke 1998).

Ein Anästhesist machte das erste Mal 1960 in der Geschichte des Rettungsdienstes von sich reden. Prof. Friedrich Wilhelm Ahnefeld entwickelte mit der Rettungskette einen wichtigen Entwurf für das moderne Rettungssystem.

In immer kürzeren Zeitabständen wurden dem Rettungsdienst Pfeiler hinzugefügt, die schließlich im heutigen System resultierten. Beispielsweise flog 1970 in München der erste Rettungshubschrauber und 1989 wurde per Gesetz die 2-jährige Ausbildung zum Rettungsassistenten festgeschrieben (Moecke 1998).

Im Gegensatz zum anglo-amerikanischen System, in welchem der Rettungsdienst allein durch nicht-ärztliche Mitarbeiter geleitet wird, wie beispielsweise Brandmeister und Leiter des Roten Kreuzes, und Ärzte eine rein beratende Funktion haben (sog. medical control), somit

also in den allermeisten Fällen nicht am Einsatzort anwesend sind (Fertig 1997), betrug der Anteil der Einsätze eines Notarztes 1998/99 in Deutschland 50% aller Notfalleinsätze. Zumeist erfolgen Einsätze mit Notarztbeteiligung im sog. Rendezvous-System, d.h. Rettungswagen und Notarzt treffen unabhängig voneinander am Einsatzort ein. Da sich gezeigt hat, dass Rettungswagen häufig schneller dort sind als der Notarzt, wird somit die Zeit bis zur Ankunft eines qualifizierten Rettungsteams verkürzt. Nur in 20% der Fälle wurde 1998/99 noch das Stationssystem genutzt, bei welchem ein Notarztwagen mit Notarzt und Rettungsteam als Einheit ausrückt. Zusätzlich zu der bodengebundenen Rettung hat sich in Deutschland eine nahezu flächendeckende Luftrettung etabliert (Joó 2000).

Im gesamten Rettungsbereich Göttingen sind aktuell 13 Rettungswagen rund um die Uhr einsatzbereit. Ständig sind an drei Rettungswachen Notärzte mit Notarzteinsatzfahrzeugen stationiert, die im Rendezvoussystem eingesetzt werden. In Göttingen werden alle Notärzte vom Zentrum Anästhesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin des Universitätsklinikums gestellt. Sowohl der Rettungsdienst als der auch der Krankentransport werden über die integrierte Feuerwehr- und Rettungsleitstelle der Stadt und des Landkreises Göttingen bei der Berufsfeuerwehr Göttingen gelenkt. Seit 1980 ist ein am Universitätsklinikum stationierter Rettungshubschrauber von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang mit einem Einsatzradius von 50 km einsatzbereit (Feuerwehr Göttingen 2008).

Wird ein Patient vom Rettungsdienst ins Universitätsklinikum gebracht, entscheidet das Rettungsdienstpersonal, ob er primär auf der T/N oder der chirurgischen Notaufnahme aufgenommen wird, indem es ihn selbstständig in eine der beiden benachbarten Institutionen einweist. Allerdings ist durch die direkte Nachbarschaft der beiden Aufnahmestationen die Möglichkeit einer schnellen Verlegung auf die eine oder die andere durch die jeweiligen diensthabenden Ärzte der Notaufnahmen gegeben.

### 1.2.2 Aktuelle Diskussionen

Während am Beginn der Entwicklung des Rettungsdienstes die Traumaversorgung im Vordergrund stand, wird sie mehr und mehr durch internistische Notfälle abgelöst. 1979 lag der Anteil der Einsätze im Rahmen von Verkehrsunfällen bei 17,5%, 20 Jahre später nur noch bei 7,9%; der Anteil internistischer Notfälle steigerte sich von 32,7% im Jahre 1979 auf 44,2% 1989/99 (Joó 2000). Die große Vielfalt des Einsatzspektrums erfordert eine umfassende Ausbildung des gesamten Rettungsdienstpersonals, so auch der Notärzte. 1991

bestand die Gruppe der Notärzte zu 37% aus Anästhesisten, zu 29% aus Internisten, zu 26% aus Chirurgen und aus Niedergelassenen verschiedener Fachrichtungen (Moecke 1998).

In Göttingen gibt es eine klare personelle Trennung zwischen präklinischer und klinischer Versorgung: die Notärzte stellt das Zentrum für Anästhesie, Rettungs- und Intensivmedizin des UKG, während die auf den Notaufnahmen arbeitenden Ärzte aus den entsprechenden Fachabteilungen auf diese rotieren (Blaschke et al. 2008).

Probleme von Trennungen dieser Art wurden bei Bayeff-Filloff et al. 2001 in einer wissenschaftlichen Analyse betont. Laut dieser ereigneten sich 60% der vermeidbaren Todesfälle auf Grund von Koordinationsproblemen zwischen Rettungsdienst und Klinik.

Hingewiesen werden soll kurz auf eine aktuelle Diskussion über einen Ausbau der Kompetenzen der Rettungsassistenten. 2007 wurde eine Arbeitsgruppe zur Novellierung des Rettungsassistentengesetzes von 1989 einberufen, die sich mit der Ausbildung und den Aufgaben dieser Berufsgruppe beschäftigen soll (Merten 2007).

Qualitätsmanagement ist im Rettungsdienst wie in allen Bereichen der Medizin ein zentrales Thema. Moecke wies 1998 bereits auf die zwar bereits eingeführten Dokumentationsbögen für jeden Einsatz hin, merkte jedoch auch den Mangel an einer nationalen Datenbank und einer systematischen Evaluation an.

### 1.2.3 Fragestellung und Zielsetzung

Diese Arbeit beschäftigt sich hinsichtlich des Rettungsdienstes mit der Auswertung und Darstellung der Prozessqualität, in welcher sowohl diagnostische als auch therapeutische Aspekte inbegriffen sind. Neben der allgemeinen Prozessqualität soll außerdem untersucht werden, ob in der Qualität der Diagnosestellung Unterschiede bestehen, die abhängig von der Qualifikation und Herkunft der personellen Besetzung sind.

## 1.3 Notaufnahme

### 1.3.1 Historische Entwicklung

Im Gegensatz zum Rettungsdienst gibt es zur Entstehung und Entwicklung der Institution der Notaufnahme scheinbar keine Literatur. Weder in der Bibliothek der Geschichte der Medizin in Göttingen noch durch die Kontaktaufnahme mit diversen Gesellschaften für

Medizingeschichte, Notaufnahmen oder Notfallmedizin konnte zu diesem Thema Material gefunden werden.

Lediglich an Hand allgemeiner Informationen zur Krankenhausgeschichte können sich Schlüsse auf die Entwicklung der Notaufnahmen ziehen lassen. Nachdem die Versorgung von Kranken sich zunächst besonders auf chirurgische Notfälle in provisorischen Feldlazaretten während großer Kriege beschränkte (s.o.), entstanden in den letzten Jahrzehnten des 18. Jahrhunderts die ersten Krankenhäuser zur kurativen Behandlung Kranker im Gegensatz zu den vorher dominierenden Hospitälern für ihre reine „Aufbewahrung“ (Jetter 1977, S. 172). In diese Zeit muss hypothetisch also auch der Beginn der Entstehung der heutigen Notaufnahme fallen. Inwiefern allerdings die Entwicklung der Versorgung von Notfällen unterschiedlicher Disziplinen und die Teilung in spezialisierte Notaufnahmen unter Leitung einzelner Fachabteilungen stattfand, konnte auf Grund der sehr mangelhaften Datenlage nicht eruiert werden.

### 1.3.2 Aktuelle Diskussionen

In den letzten Jahren war ein Trend hin zu einer zentralen und interdisziplinären Organisation der Notaufnahmen in Deutschland zu verzeichnen. Daraus resultierend schlossen sich im Juni 2005 die Leiter mehrerer interdisziplinärer Notaufnahmen unter dem Motto „Fundamente setzen – Brücken bauen“ zur DGINA e.V. zusammen. Ihr Ziel war die Etablierung interdisziplinärer Notaufnahmen und Professionalisierung der klinischen Notfallmedizin in Deutschland mit Hilfe einer standardisierten Notfallversorgung und der Optimierung der „Brücken“, nämlich der Schnittstellen zwischen den verschiedenen Versorgungseinheiten (Walter 2007).

In den 10. Leinsweiler Gesprächen vom 01.- 02. Juli 2005 ergab sich folgende Empfehlung bezüglich der Aufgaben interdisziplinärer Notaufnahmen: „Aufgabe einer Interdisziplinären Notaufnahme ist die Versorgung von Patienten aus allen Disziplinen mit frühstmöglicher Trennung zeitkritischer von nicht zeitkritischen Abläufen. Die Übergabe aus der Interdisziplinären Notaufnahme an die weiterbehandelnde klinische Spezialdisziplin sollte im Regelfall erst nach Beseitigung der Vitalgefährdung und nach Feststellung der Notwendigkeit einer stationären Patientenversorgung erfolgen. In größeren Kliniken sollte diese Abklärung auf einer, der Interdisziplinären Notaufnahme angeschlossenen, Überwachungsstation erfolgen.“ (Schlechtriemen et al. 2005, S. 510). Daraus ergibt sich die Möglichkeit für eine



hohe Effizienz, aber gleichzeitig auch hohe Anforderungen an alle Mitarbeiter – sowohl fachlich als auch zwischenmenschlich.

Am Universitätsklinikum Göttingen fand von 2006 bis 2008 eine Umstrukturierung hin zu einer Optimierung der Arbeit in der interdisziplinären Notaufnahme (T/N) statt, die unter Leitung des Zentrums Innere Medizin und Führung der Abteilung Nephrologie und Rheumatologie steht. Es besteht eine 24-Stunden Einsatzbereitschaft im 3-Schicht-System, auf die sich acht Ärzte des Zentrums Innere Medizin mit Facharztkompetenz und ein Arzt für Neurologie verteilen. Während der regulären Dienstzeiten findet eine Betreuung durch einen Oberarzt der Abteilung Nephrologie und Rheumatologie statt. Dieser ist sowohl für die T/N als auch für die Intermediate Care (IMC) - Station verantwortlich, so dass zwischen diesen Stationen eine enge Zusammenarbeit besteht. Die 18 Pflegekräfte sind besonders geschult und speziell für die Anforderungen auf der Notaufnahme qualifiziert. Die Patientenklientel beinhaltet alle Krankheitsbilder außer chirurgischen, gynäkologischen und pädiatrischen, die direkt in den entsprechenden Zentren versorgt werden.

Die T/N umfasst elf Behandlungsräume mit insgesamt zwölf Patientenbetten, die jeweils mit einem bettseitigen und zentralen Monitoring versehen sind. Außerdem gibt es einen eigenen Schockraum, der über ein Beatmungsgerät und ein mobiles Röntgengerät verfügt. Auf T/N gibt es ein eigenes Point of Care (POC) - Labor sowie ein mobiles Sonographie- und Echokardiographiegerät.

Die Arbeit auf T/N ist darauf ausgerichtet, die Patienten möglichst schnell gerichtet auf eine Station der entsprechenden Fachabteilung mit dem individuell benötigten Grad der Überwachung zu verlegen. Dafür ist eine erste gezielte Diagnostik und Einschätzung der Schwere der Erkrankung notwendig (Blaschke et al. 2008).

### 1.3.3 Fragestellung und Zielsetzung

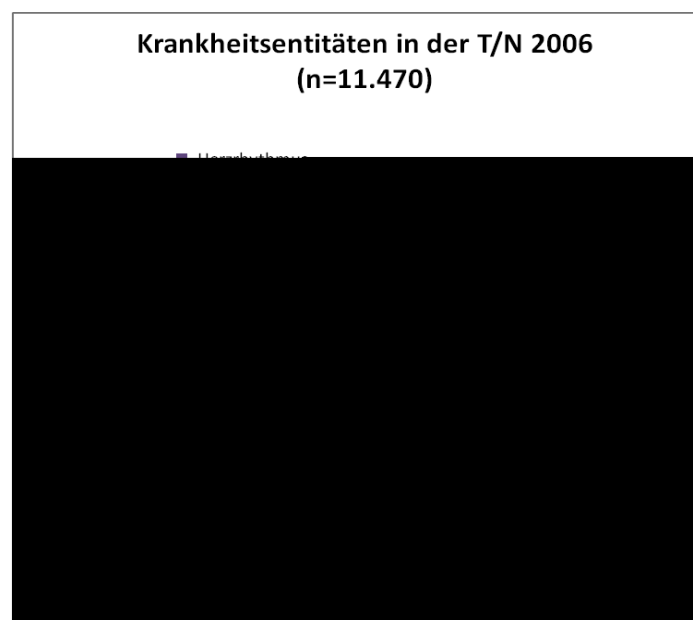
Ebenso wie im Bezug auf den Rettungsdienst sollen auch für die T/N anhand der Patientenakten eine Auswertung und Darstellung sowohl der Prozessqualität als auch der Diagnosequalität durchgeführt werden. Bei letzterer wird außerdem ein Schwerpunkt auf die Feststellung von Unterschieden in der Qualität der Diagnosestellung der unterschiedlichen Krankheitsentitäten gelegt.

## 2.1 Auswahl der Patienten

Die Patientenauswahl erfolgte anhand der Eingangsdiagnosen in den Aufnahmebüchern der Tag- und Nachtaufnahme (T/N) des Universitätsklinikums Göttingen. Ausgewählt wurden Patienten, die zwischen dem 01.01.2006 und dem 31.12.2006 mit einer der fünf folgenden Diagnosen in den Aufnahmebüchern erscheinen: Akutes Koronarsyndrom, Apoplex, Dyspnoe bei Pneumonie oder Lungenembolie, Herzrhythmusstörung bei Vorhofflimmern oder AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und obere gastrointestinale Blutung.

Die Wahl der zu untersuchenden Krankheitsentitäten erfolgte auf Grund ihrer Häufigkeit und vitalen Bedrohlichkeit sowie der Eindeutigkeit der Empfehlungen, so dass ein sinnvoller Vergleich der Ergebnisse mit Leitlinien möglich war.

Von den 11.470 Patienten, die laut den Aufnahmebüchern der T/N im Laufe des Jahres 2006 dort behandelt wurden, gingen letztlich 3.265 Fälle in die statistische Auswertung ein, was einem Anteil von 28,5% entspricht.



Anteile der Krankheitsentitäten in der T/N im Jahr 2006 (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, GI-Blutung = Gastrointestinale Blutung)

Die Bedeutung der adäquaten Diagnostik und Therapie gerade dieses knappen Drittels aller behandelten Patienten soll im Folgenden an epidemiologischen Daten verdeutlicht werden.

Im Gesundheitsbericht des Jahres 2005 der WHO, der 2006 veröffentlicht wurde, war eine Statistik aufgeführt, in welcher über den Erhebungszeitraum des Jahres 2002 die Todesursachen in Deutschland dargestellt wurden. Auf dem ersten Platz stand hierbei mit großem Abstand und insgesamt 21,2% die ischämische Herzkrankheit, gefolgt von zerebrovaskulären Krankheiten mit 9,7%. Diese knapp 30% aller Sterbefälle in Deutschland im Jahre 2002, der die ischämische Herzkrankheit zusammen mit zerebrovaskulären Krankheiten zugrunde liegen, spiegeln sich auch in den Aufnahmen auf die T/N des Uniklinikums Göttingen mit einem Anteil der dem Aufnahmearbeit zugrunde liegenden Diagnosen von immerhin 22,2% annähernd wider.

Auch die Pneumonie, als Infektion der unteren Atemwege auf Platz sieben der führenden Krankheiten an der Gesamtzahl der Sterbefälle in Deutschland 2002, ist noch verantwortlich für einen Anteil von 2,5% (WHO 2006).

Die onkologischen Diagnosen, welche insgesamt gesehen heute die größte „Konkurrenz“ für die kardiovaskulären Krankheiten in der Rangordnung der Mortalität darstellen und auch dementsprechend in der Statistik der WHO repräsentiert sind, werden in der vorliegenden Arbeit nicht behandelt. Sie bedürfen weniger einer akuten Aufnahme mit prognostisch entscheidender Therapie in der Notaufnahme, als vielmehr eines langfristigen Settings in spezialisierten Abteilungen.

Da die in dieser Arbeit zu untersuchenden Diagnosen in den Aufnahmebüchern der T/N z.T. nicht im genauen Wortlaut standen, wurden in die Studie auch Patienten mit Diagnosen aufgenommen, die vermutlich in eine der fünf Gruppen passen würden.

Zum Akuten Koronarsyndrom zählten somit die Patienten mit den Eingangsdiagnosen

- „ACS“
- „Myokardinfarkt“
- „instabile Angina pectoris“
- „Angina pectoris“
- „Kardiogener Schock“.

Insgesamt wurden 1.507 Fälle mit dem Krankheitsbild des akuten Koronarsyndroms ausgewertet.

Die einzige neurologische Diagnose, die in dieser Arbeit behandelt wird, der Apoplex – unterteilt in ischämischen und hämorrhagischen Insult - wurde aufgrund seiner mannigfachen

Symptomatik nur in die Patientenauswahl aufgenommen, sofern als Eingangsdiagnosen eindeutig eine der folgenden erschien:

- „Apoplex“
- „Ischämie“
- „ICB“.

Zur Krankheitsentität des Schlaganfalls wurden die Krankenakten von 1.042 betroffenen Patienten ausgewertet.

Zum Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ konnte ein breites Spektrum an Eingangsdiagnosen gezählt werden. Zugunsten der Übersichtlichkeit und aufgrund der besonderen Häufigkeit und Relevanz wird sich in dieser Arbeit allerdings beispielhaft auf die Diagnosen der Pneumonie und der Lungenembolie beschränkt.

Es gingen letztendlich 244 Fälle des Themenkomplexes ‚Dyspnoe‘ in die Auswertung ein.

Auch bei der Auswertung der Fälle von Herzrhythmusstörungen werden exemplarisch die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und das Vorhofflimmern näher betrachtet.

Insgesamt 300 Fälle wurden zum Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ ausgewertet.

Die oberen gastrointestinalen Blutungen konnten zumeist sehr eindeutig als zur Studie passend identifiziert werden.

Mit dem Krankheitsbild der oberen gastrointestinalen Blutung wurden die Patientenakten von 172 Patienten ausgewertet.

Von den insgesamt 11.470 Patienten, die laut den Aufnahmebüchern der T/N im Laufe des Jahres 2006 dort behandelt wurden, kamen 5.110 anhand ihrer Aufnahmediagnosen in die Vorplanung. Allerdings wurden u.a. nach den oben genannten Kriterien 1.845 Fälle im weiteren Verlauf zur Vermeidung einer Verfälschung der Ergebnisse aus unterschiedlichen Gründen ausgeschlossen (Tabelle 4). Unter die Bezeichnung „sekundärer Ausschluss“ fallen Krankheitsfälle, die zunächst bei der Auswahl der Patienten basierend auf den Eintragungen in den Aufnahmebüchern der T/N als in die Untersuchungsgruppe passend erschienen, dies allerdings bei tiefergehender Recherche mithilfe der Patientenakten nicht bestätigt werden konnte. Dies trifft z.B. auf Patienten zu, die in den Aufnahmebüchern mit dem Überbegriff „Dyspnoe“ erschienen, aber bei Durchsicht der Akten aufgrund der Verdachtsdiagnose eines akuten Asthmaanfalls oder einer exazerbierten COPD und nicht einem der in dieser Arbeit zu

untersuchenden Aufnahmegrund, also einer Pneumonie oder einer Lungenembolie, behandelt wurden.

Ausschluss von Krankheitsfällen (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, z.B. = zum Beispiel, ACS = Akutes Koronarsyndrom, MEDI = Zentrum für Innere Medizin, THG = Abteilung für Thorax-Herz-Gefäß-Chirurgie, NEUR = Abteilung für Neurologie, NCHI = Abteilung für Neurochirurgie)

keine Daten / keine Akten	221
zu wenige Daten in Akten	142
keine Rückgabe der Akten von ausleihenden Institutionen	72
Zwischenverlegung von anderer Station auf T/N (z.B. wegen Bettenmangel)	31
sekundärer Ausschluss von Fällen der Gruppe ‚ACS‘	2
sekundärer Ausschluss von Fällen der Gruppe ‚Apoplex‘	132
sekundärer Ausschluss von Fällen der Gruppe ‚Dyspnoe‘	780
sekundärer Ausschluss von Fällen der Gruppe ‚Herzrhythmusstörungen‘	448
Akte läuft unter anderer Klinik als MEDI, THG, NEUR oder NCHI	15
doppelte Nennung im Aufnahmebuch der T/N für die selbe Aufnahme	2

Letztlich wurden 3.265 Fälle statistisch ausgewertet und gehen in die im Folgenden dargestellten Ergebnisse ein.

## 2.2 Auswahl der Leitlinien

Es wurden passende Leitlinien zu den einzelnen fünf Gruppen und den jeweiligen Untergruppen gesucht. Es galten hierbei einige Auswahlkriterien: die Leitlinien sollten 2006 möglichst aktuell – also bestenfalls von 2005 – sein. Als weiteres Kriterium sollten die Leitlinien von anerkannten Fachgesellschaften veröffentlicht worden sein.

Primär wurden die Ergebnisse mit den Empfehlungen der nationalen Leitlinien verglichen. Waren keine nationalen Leitlinien vorhanden, erfolgte ein Vergleich mit internationalen Leitlinien, und waren gar keine Leitlinien erschienen, wurden Empfehlungen aus Fachbüchern hinzugezogen. Bei der Suche wurde vor allem das Internet und hierbei die Seiten <http://www.awmf-online.de> (nationale Leitlinien), <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez> (Pubmed) (internationale Leitlinien) sowie direkt die Seiten der

Fachgesellschaften genutzt. Besonders hingewiesen werden soll an dieser Stelle auf das ‚Kompetenznetz Ambulant erworbene Pneumonie (CAPNETZ)‘, bei welchem es sich um ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes interdisziplinäres Netz aus niedergelassenen Ärzten, Krankenhausärzten, Mikrobiologen, Virologen, Epidemiologen und Informatikern handelt. Von diesem werden regelmäßig aktualisierte Leitlinien zur Therapie von Patienten mit ambulant erworbener Pneumonie herausgegeben (CAPNETZ 2008).

Einige Leitlinien, auf die im Internet zwar hingewiesen wurde, die aber dort nicht frei einsehbar waren, wurden aus den Sammelbänden der entsprechenden Fachzeitschriften in der Bibliothek des Universitätsklinikums Göttingen verwandt.

Verwendete Leitlinien zum Vergleich der Ergebnisse der Auswertungen der einzelnen Krankheitsentitäten

Akutes Koronarsyndrom	Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 1: ACS ohne persistierende ST-Hebung (Hamm et al. 2004 a); Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung (Hamm et al. 2004 b)	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung e.V.
Apoplex	Ischämischer Schlaganfall: Akuttherapie (Hacke 2005)	Deutsche Gesellschaft für Neurologie

Verwendete Leitlinien zum Vergleich der Ergebnisse der Auswertungen der einzelnen Krankheitsentitäten

Dyspnoe	Pneumonie	Epidemiologie, Diagnostik, antimikrobielle Therapie und Management von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbenen tiefen Atemwegsinfektionen (akute Bronchitis, akute Exazerbation einer chronischen Bronchitis, Influenza und andere respiratorische Virusinfektionen) sowie ambulant erworbener Pneumonie (Höffken et al. 2005)	Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie, Deutsche Gesellschaft für Infektiologie, Kompetenzwerk CAPNETZ
	Lungenembolie	Diagnostik und Therapie der Bein- und Beckenvenenthrombose und Lungenembolie (Blättler et al. 2005)	Deutsche Gesellschaft für Angiologie - Gesellschaft für Gefäßmedizin, weitere AWMF-Mitgliedsgesellschaften

Verwendete Leitlinien zum Vergleich der Ergebnisse der Auswertungen der einzelnen Krankheitsentitäten

Herzrhythmusstörungen	AV-Knoten-Reentry-Tachykardie	Guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias (Blomstrom-Lundqvist et al. 2003)	ACC/AHA/ESC
	Vorhofflimmern	Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation (Fuster et al. 2001, Fuster et al. 2006)	ACC/AHA/ASC
Obere gastrointestinale Blutung		Gastrointestinale Blutung (Peters und Runggaldier 2006)	Fachbuch

### 2.3 Studienbeschreibung und Angaben zur Statistik

Aus den jeweiligen Leitlinien wurden die wichtigsten Faktoren für das entsprechende Krankheitsbild extrahiert, um diese gezielt aus den Akten heraus zu suchen und die Daten in das Statistikprogramm Statistica einzugeben. Die Akten wurden anhand der Patientenauswahl im Zentralarchiv des Universitätsklinikums Göttingen bestellt und dort auch die Daten erhoben.

Grundlagen der Auswertung waren:

- die Dokumentationsbögen des Rettungsdienstes, die je nach Herkunft unterschiedlich gestaltet waren
- die Dokumentationsbögen der T/N, bestehend aus
  - o Überwachungsbogen
  - o Anordnungsbogen
  - o Verlegungsbrief
- die stationären Entlassungsbriefe
- Dokumentations- und Befundbögen der jeweiligen Untersuchungen (Laborergebnisse und Bildgebung).



Nachdem alle Akten ausgewertet waren, wurden die erhobenen Daten vom Statistikprogramm Statistica in das Statistikprogramm SPSS exportiert. Dieser Wechsel im Statistikprogramm liegt lediglich in der subjektiv höheren Bedienerfreundlichkeit von SPSS gegenüber Statistica begründet. Dort wurden die Rohdaten, in welchen viele Textwerte und z.T. unterschiedliche Arten der Darstellung erschienen, zunächst in eine statistisch auswertbare Form gebracht, so dass die Daten schlussendlich nur noch aus metrischen und nominalen Werten bestanden. Die Diagnosen, welche zu Beginn als Textwerte aufgenommen worden waren, wurden in Gruppen zusammengefasst, die mit nominalen Werten beschrieben wurden und so schließlich vergleichbar waren. Zur Verifizierung von Diagnosen wurden die Entlassungsdiagnosen der den Krankenhausaufenthalt abschließenden Arztbriefe als endgültig richtige Diagnosen gewertet, gegen die die Einweisungs- bzw. Verlegungsdiagnosen gesetzt und mit diesen verglichen wurden. Auch wenn in der Untersuchung der Diagnosequalität in „richtige Diagnosen“ und „Fehldiagnosen“ unterschieden wird, sind diese Begriffe daher von der Bedeutung her mit den Begriffen der „im stationären Entlassungsbrief bestätigten Diagnosen“ und „vom stationären Entlassungsbrief abweichenden Diagnosen“ gleichzusetzen. Die Angaben zur Qualität der Diagnosen des Rettungsdienstes beziehen sich lediglich auf die Transporte, die keine Sekundärtransporte aus peripheren Krankenhäusern waren. So besteht die Möglichkeit Aussagen über die tatsächliche Diagnosequalität des Rettungsdienstes zu machen, ohne durch bereits vorbekannte Diagnosen peripherer Krankenhäuser eine Verfälschung der Ergebnisse zu riskieren.

Auch Daten, die beispielsweise Aussagen über Zeitangaben oder Laborwerte machten, wurden teilweise zur besseren Vergleichbarkeit in Gruppen gefasst.

Da es durch Ungenauigkeiten oder Lückenhaftigkeit in der Dokumentation keine Möglichkeit gab, die verschiedenen bedeutenden Zeitpunkte genau zu recherchieren (z.B. Ankunft des Rettungsdienstes, Ankunft auf T/N), wurden die Zeitpunkte der ersten dokumentierten Maßnahmen zur zeitlichen Einordnung und Berechnung von Zeitintervallen gewählt. Hierdurch können Zeitintervalle größer angegeben werden, als sie wirklich waren.

Im Anschluss erfolgte die statistische Auswertung mit dem Statistikprogramm SPSS.

Für die deskriptive Statistik wurden Häufigkeiten und Mediane berechnet. Für Mediane und gegen Mittelwerte wurde sich trotz quantitativer Merkmale entschieden, da diese stets statistische „Ausreißer“ aufwiesen. Mittelwerte und Standardabweichungen wurden hier lediglich für die sich anschließende induktive Statistik zum Mittelwertvergleich von zwei unabhängigen Stichproben in t-Tests errechnet.

Auf Grund der hohen Relevanz der Untersuchung von Unterschieden in den Diagnosequalitäten wurde für diese Auswertungen zusätzlich die induktive Statistik angewandt. Hierbei wurden zunächst in  $\chi^2$ -Tests die Signifikanzen der Unterschiede in der Qualität der Diagnosestellung innerhalb der einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten der einzelnen Themenkomplexe untersucht.  $\chi^2$ -Tests wurden hierbei angewandt, da es sich bei den Diagnosequalitäten um nominale Werte handelt. Im Anschluss wurde durch Mittelwertvergleiche zwischen zwei unabhängigen Stichproben in t-Tests ein Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten angestellt. Hier wurden t-Tests verwendet, da es sich bei Mittelwerten um metrische Werte handelt.

Die Diagramme wurden zum großen Teil mit dem Tabellenkalkulations-Programm Excel<sup>®</sup> von Microsoft erstellt. Lediglich Box-and-Whisker-Plots wurden mit Statistica entworfen.

Wenn beispielsweise in Tabellen mit Vergleichen zwischen Prozessqualitäten der unterschiedlichen rettungsdienstlichen Besetzungen die Anzahlen der Einsätze Göttinger Notärzte und externer Notärzte nicht der Gesamtzahl an Einsätzen mit Notärzten entsprechen, so ist dies damit zu begründen, dass nicht von allen Notärzten die Herkunft bekannt war. Die Kategorie „Notärzte unbekannter Herkunft“ wurde bewusst nicht eingerichtet, da die Folge ein nicht aussagekräftiger Vergleich gewesen wäre (z.B. „die Arbeit der Notärzte unbekannter Herkunft ist besser als die externer Notärzte“).

Sofern von „den Patienten“/„den Fällen“ geschrieben wird, beinhaltet dies immer nur die Beteiligten der im jeweiligen Kapitel behandelten Krankheitsentität.

Im Diskussionsteil schließlich wurden die Ergebnisse der Analyse mit den Empfehlungen der Leitlinien bzw. den Referenzen aus den Büchern verglichen.

Nacheinander werden die fünf Krankheitsbilder mit einigen ausgewählten Diagnose- und Therapieaspekten aufgeführt.

Am Beginn jedes Kapitels erfolgt eine Übersicht über die Diagnosequalitäten, also die Häufigkeiten der richtigen Diagnosen und Fehldiagnosen der einzelnen Behandlungseinheiten.

Insgesamt wurden 3.265 Fälle ausgewertet.

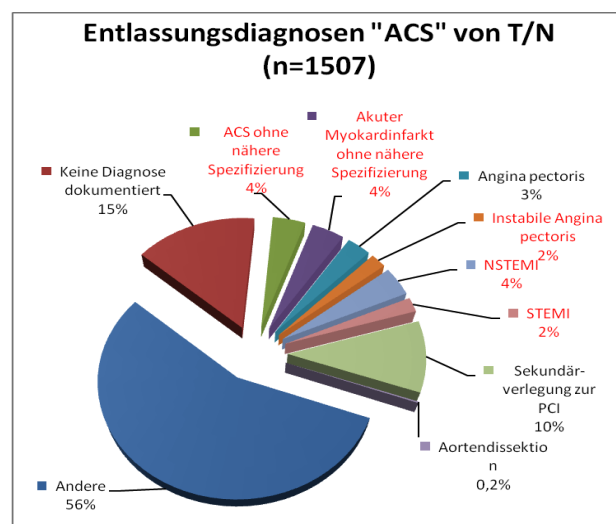
### 3.1 Akutes Koronarsyndrom

Im untersuchten Zeitraum erschienen 1.507 Patienten mit der Erstdiagnose eines Akuten Koronarsyndroms im Aufnahmebuch der T/N des UKG.

85,3% (n=1.507) der Patienten konnten anhand der Entlassungsdiagnosen von T/N in folgende Untergruppen unterteilt werden:

ACS ohne weitere Spezifizierung, akuter Myokardinfarkt ohne weitere Spezifizierung, Angina pectoris, instabile Angina pectoris, NSTEMI, STEMI, Direktverlegung zur PCI, Aortendissektion und andere (Abb. 2).

Bei 14,7% (n=1.507) der Patienten fehlten die Entlassungsdiagnosen von T/N in der Dokumentation.



Entlassungsdiagnosen der T/N des Themenkomplexes ‚Akutes Koronarsyndrom‘ (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, NSTEMI = Non-ST-Elevation-Myocardial-Infarction, STEMI = ST-Elevation-Myocardial Infarction, PCI = Percutane Coronary Intervention; in Rot per definitionem ‚Akutes Koronarsyndrom‘)

42,3% der Patienten wurden von T/N entlassen bzw. in periphere Krankenhäuser weiterverlegt, so dass sie lediglich Entlassungsdiagnosen von T/N erhielten. Zur Überprüfung von Diagnosestellungen der T/N ist ein Vergleich der Entlassungsdiagnosen der T/N mit den endgültigen Entlassungsdiagnosen aus dem UKG bei stationärer Aufnahme bei 39% der Patienten möglich. Hierbei wurden die Entlassungsdiagnosen der T/N in 81,8% der Fälle (n=588) verifiziert, in 18,2% der Fälle (n=588) widerlegt. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und Fehldiagnosen der T/N ausgegangen werden: die Mitarbeiter der T/N stellten also bei den Patienten der Gruppe ‚Akutes Koronarsyndrom‘ hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

54,7% der Patienten der Untergruppe ‚ACS‘ wurden vom Rettungsdienst primär versorgt. In 84,8% dieser Fälle (n=824) beinhaltete diese Versorgung die Anwesenheit eines Notarztes, in 15,2% der Fälle (n=824) war kein Notarzt involviert.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 72,7% der Fälle (n=824) möglich. Die Diagnosen von Rettungsdienst und Entlassungsdiagnosen aus dem UKG stimmten insgesamt in 49,6% der Fälle (n=599) überein, in 50,4% (n=599) war dies nicht der Fall. Bei einem p-Wert von 0,838 im Chi<sup>2</sup>-Test kann nicht von einem signifikanten Unterschied auf dem 5%-Niveau zwischen den Häufigkeiten von richtigen und Fehldiagnosen des Rettungsdienstes ausgegangen werden: der Rettungsdienst stellte also bei den Patienten der Gruppe ‚Akutes Koronarsyndrom‘ nicht mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

Die Signifikanz der Unterschiede in der Qualität der Diagnosestellung innerhalb der einzelnen Behandlungseinheiten wurde in Chi<sup>2</sup>-Tests untersucht:

Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Akutes Koronarsyndrom‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.)	53	43	0,307
Ohne NA, RD aus GÖ	29	21	0,258
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	24	22	0,768

Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Akutes Koronarsyndrom‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Mit NA (ges.)	243	259	0,475
Mit NA aus GÖ	173	196	0,231
Mit NA nicht aus GÖ	63	60	0,787

Es ergab sich bei keiner rettungsdienstlichen Behandlungseinheit ein signifikanter Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und falschen Diagnosen.

Zum Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den einzelnen Behandlungseinheiten wurde durch Mittelwertvergleiche in t-Tests mit einem Konfidenzintervall von 95% und zweiseitigen Alternativhypothesen untersucht, ob signifikante Unterschiede bestehen:

Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, NA = Notarzt,  $H_A$  = Alternativhypothese)

Rettungsdienst vs. T/N	T/N besser als RD
Rettungsdienst mit NA und ohne NA	Keine Signifikanz
Rettungsdienst ohne NA mit Personal aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz
Rettungsdienst mit NA aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz

Ein signifikanter Unterschied mit  $p < 0,05$  wurde im Vergleich der Diagnosequalitäten vom Rettungsdienst zur T/N errechnet: Die Diagnosen der T/N waren signifikant besser als die des Rettungsdienstes.

Im Vergleich der Diagnosequalitäten abhängig von der personellen Besetzung des Rettungsdienstes konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden.

### 3.1.1 Durchführung eines 12-Kanal-EKGs im Rettungsdienst

In 50,2% der Einsätze des Rettungsdienstes (n=824) wurde ein 12-Kanal-EKG abgeleitet.

Die Durchführung eines 12-Kanal-EKGs in Abhängigkeit von den einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten wird im Folgenden aufgeschlüsselt:

Prozentualer Anteil der Durchführung eines 12-Kanal-EKGs der einzelnen Behandlungseinheiten an allen Einsätzen (EKG = Elektrokardiogramm, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.)	126	31,7
Ohne NA, RD aus GÖ	61	41
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	63	23,8
Mit NA (ges.)	698	53,4
Mit NA aus GÖ	401	75,3
Mit NA nicht aus GÖ	278	23,7

### 3.1.2 Heparingabe bei UA/NSTEMI

Unter den Entlassungsdiagnosen von der T/N waren insgesamt 6,9% der Fälle (n=1.507) mit UA bzw. NSTEMI. Hiervon haben bei Verlegung von T/N insgesamt 53,8% der Patienten (n=104) einen initialen Heparin-Bolus erhalten. Den Heparin-Bolus erhielten die Patienten z.T. vom Rettungsdienst und z.T. auf der T/N.

In 65,4% der Fälle (n=104) war der Rettungsdienst erstversorgend tätig gewesen, in 82,4% davon (n=68) mit Notarzt. Heparin-Bolus wurde von den Göttinger Notärzten in 71,4% der Fälle (n=21) verabreicht, von externen Notärzten in 35,3% der Fälle (n=34).

### 3.1.3 Heparingabe bei STEMI

Patienten, welche von der T/N mit der Entlassungsdiagnose eines STEMI weiterverlegt wurden, hatten vor der Verlegung von T/N in 53,8% der Fälle (n=26) einen Heparin-Bolus bekommen. Den Heparin-Bolus erhielten die Patienten z.T. vom Rettungsdienst und z.T. von den Ärzten der T/N.

22 der Patienten mit STEMI waren primär vom Rettungsdienst versorgt worden, 21 davon mit Notarzt. Insgesamt erhielten 47,6% der primär rettungsdienstlich und in Anwesenheit eines Notarztes versorgten Patienten (n=21) Heparin i.v.. Heparin wurden von den Göttinger Notärzten in 57,1% der jeweiligen Fälle (n=7) verabreicht, von externen Notärzten in 35,7% der jeweiligen Fälle (n=14).

#### 3.1.4 Gabe von Acetylsalicylsäure

41,9% der insgesamt 1507 Patienten haben vor ihrer Verlegung von T/N ASS erhalten. Die Gabe erfolgte z.T. im Rettungsdienst, z.T. auf T/N und in 3,1% (n=631) von beiden.

Während der Transporte mit Notarzt erhielten 49,9% (n=699) vom Rettungsdienst ASS. Von Göttinger Notärzten erhielten 55,5% der jeweiligen Patienten (n=402) ASS, von externen Notärzten 38% der jeweiligen Patienten (n=279).

Im Median bestand die Dosis der rettungsdienstlichen Gaben von ASS aus jeweils 500 mg.

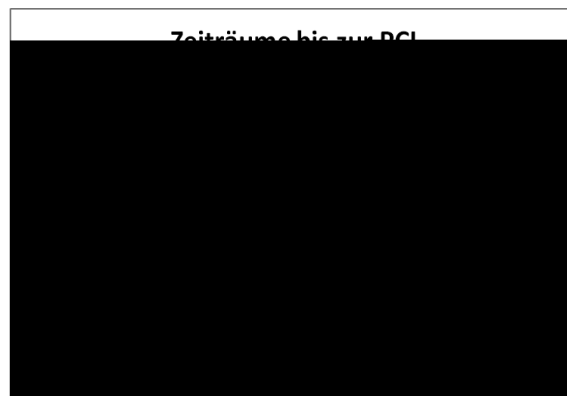
In der Mehrzahl der Fälle (67,3% der Fälle mit Notarzt aus Göttingen, 77,4% der Fälle mit Notarzt nicht aus Göttingen) wurde ASS intravenös verabreicht. Ansonsten erfolgte keine Angabe bzw. wurde die orale Applikationsform angegeben.

Auf T/N erhielten 21,7% der Patienten (n=1.507) ASS. Im Median bestand die Gabe aus 250 mg.

In 66,7% der Fälle (n=327) erfolgte die Gabe intravenös, in 29,7% der Fälle (n=327) oral.

#### 3.1.5 Revaskularisierung bei STEMI

38,5% der Patienten, bei welchen als Entlassungsdiagnose von T/N ein STEMI beschrieben wurde (n=26), waren sekundärverlegt worden. Die sekundärverlegten Patienten erhielten alle eine PCI, während dies bei den übrigen Patienten lediglich in 75% der Fälle (n=16) geschah. Von der letzteren Gruppe wurde bei 91,7% der Fälle (n=12) eine Symptombdauer bis zur PCI dokumentiert. Sie betrug stets weniger als einen Tag und im Median 255 Minuten. Die „contact-to-balloon-Zeit“, d.h. die Zeitdauer vom Erstkontakt des Patienten mit medizinischem Personal bis zur PCI, welche in 75% der Fälle (n=12) errechenbar war, betrug im Median 124 Minuten und die „door-to-balloon-Zeit“, also die Zeitdauer von Ankunft auf T/N bis zur PCI, welche bei 57,3% der Patienten (n=12) errechenbar war, 85 Minuten (Abb. 3).



Zeiträume bis zur PCI bei nicht-sekundärverlegten Patienten mit STEMI (PCI = Percutane Coronary Intervention, STEMI = ST-Elevation Myocardial Infarction)

### 3.1.6 Transport zur primären PCI von einem peripheren Haus über T/N ins UKG

Insgesamt wurden 266 Patienten, die mit einer Diagnose, die dem ACS-Komplex zugehört, in den Aufnahmebüchern der T/N erschienen, aus peripheren Krankenhäusern auf T/N verlegt. In 83,1% dieser Fälle (n=266) wurden die Einweisungsdiagnosen wie folgt dokumentiert:

Einweisungsdiagnosen von sekundärverlegten Patienten mit Diagnosen aus dem Themenkomplex des akuten Koronarsyndroms und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtzahl der Sekundärverlegungen (n=266) (ACS = Akutes Koronarsyndrom, AP = Angina pectoris, UA = Instabile (unstable) Angina pectoris, NSTEMI = Non-ST-Elevation-Myocardial-Infarction, STEMI = ST-Elevation-Myocardial-Infarction)

ACS ohne weitere Spezifizierung	10,5
Akuter Myokardinfarkt ohne weitere Spezifizierung	31,6
AP	0,8
UA	6
NSTEMI	17,3
STEMI	13,9
Andere	3
Einweisungsdiagnose nicht dokumentiert	16,9

Im Vergleich mit den endgültigen Entlassungsdiagnosen aus dem UKG konnten 77,8% (n=198) verifiziert werden, 22,2% (n=198) stellten sich als Fehldiagnosen heraus. Bei 25,6% aller Sekundärverlegungen (n=266) konnte allerdings kein Vergleich angestellt werden. Im



Endeffekt hatten die sekundärverlegten Patienten folgende Entlassungsdiagnosen aus dem UKG:

Entlassungsdiagnosen aus dem UKG von sekundärverlegten Patienten mit Einweisungsdiagnosen aus dem Themenkomplex des akuten Koronarsyndroms und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtzahl der Sekundärverlegungen (n=266) (UKG = Universitätsklinikum Göttingen, ACS = Akutes Koronarsyndrom, AP = Angina pectoris, UA = Instabile Angina pectoris, NSTEMI = Non-ST-Elevation-Myocardial-Infarction, STEMI = ST-Elevation-Myocardial-Infarction)

ACS ohne weitere Spezifizierung	6,8
Akuter Myokardinfarkt ohne weitere Spezifizierung	24,1
AP	0,4
UA	1,1
NSTEMI	25,6
STEMI	13,9
Andere	17,7
Entlassungsdiagnose nicht dokumentiert	10,4

In 67,7% der Sekundärverlegungen (n=266) wurde eine PCI durchgeführt. Diese erfolgte bei den in Tabelle 11 aufgelisteten stationären Entlassungsdiagnosen aus dem UKG.

Entlassungsdiagnosen aus dem UKG von sekundärverlegten Patienten mit Einweisungsdiagnosen aus dem Themenkomplex des akuten Koronarsyndroms, die von T/N aus eine PCI erhielten und ihr jeweiliger Anteil an der Gesamtanzahl der PCIs bei Sekundärverlegungen (n=180) (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, PCI = Percutane Coronary Intervention, UKG = Universitätsklinikum Göttingen, ACS = Akutes Koronarsyndrom, AP = Angina pectoris, UA = Instabile Angina pectoris, NSTEMI = Non-ST-Elevation-Myocardial-Infarction, STEMI = ST-Elevation-Myocardial-Infarction)

ACS ohne weitere Spezifizierung	7,2
Akuter Myokardinfarkt ohne weitere Spezifizierung	27,8
NSTEMI	26,1
STEMI	17,8
Andere	12,8
Entlassungsdiagnose nicht dokumentiert	8,3

Bei fünf der sekundärverlegten Patienten war bereits extern eine Fibrinolyse durchgeführt worden. Eine PCI in Folge einer peripher durchgeführten Fibrinolyse wurde in 3 Fällen bei folgenden Entlassungsdiagnosen aus dem UKG begonnen: zweimal bei akutem Myokardinfarkt ohne weitere Spezifizierung und einmal bei STEMI.

Im Median wurden die PCIs 447 Minuten (n=65) nach Symptombeginn durchgeführt. Bei Z.n. Fibrinolyse geschah dies 161 Minuten (n=1) nach Symptombeginn. Die „contact-to-balloon-Zeit“ bei sekundärverlegten Patienten mit dem Verdacht auf ein ACS, bei denen keine Fibrinolyse durchgeführt wurde, betrug im Median 136 Minuten (n=47).

### 3.1.7 Laborchemische Bestimmung von Herzenzymen (Troponin-T)

Bei 82,2% der Patienten (n=1.507) wurde Troponin-T im Blut bestimmt. Die Anzahl der Abnahmen pro Patient sowie die Zeitdauer von Aufnahme auf T/N bis zur Abnahme werden in Tabelle 12 aufgelistet.

Anzahl der laborchemischen Bestimmung von Troponin-T, Anzahl der Patienten mit laborchemischer Bestimmung von Troponin-T und Zeitdauer von Erstmaßnahmen auf T/N bis zu den einzelnen Blutentnahmen zur Bestimmung von Troponin-T (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

1	605	24
2	268	201
3	315	377
4	48	612
5	3	881

### 3.1.8 Zeitdauer des Aufenthalts auf T/N

In einem Fall blieb ein Patient länger als 24 Stunden auf T/N. Bei den übrigen 55,1% der Fälle (n=1.507), bei welchen die Aufenthaltsdauer anhand der Dokumentation ermittelt werden konnte, betrug die Aufenthaltsdauer auf T/N weniger als 24 Stunden und im Median 225 Minuten.

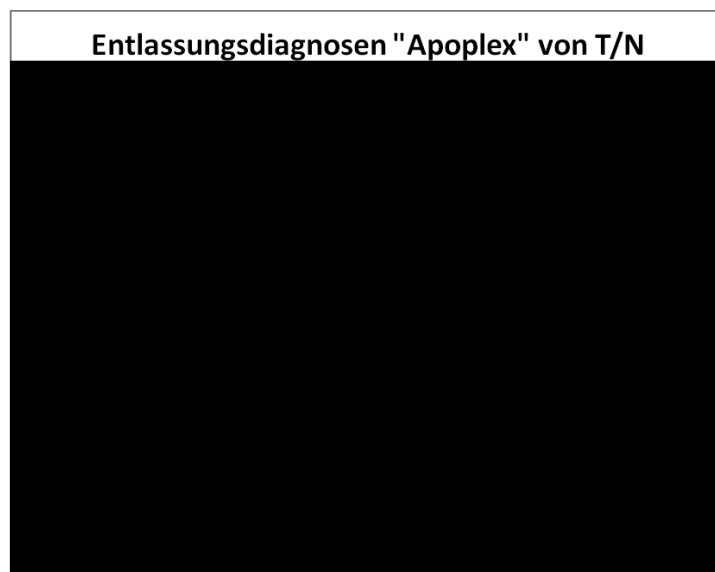
### 3.2 Apoplex

Im untersuchten Zeitraum erschienen 1.042 Patienten mit der Erstdiagnose eines Apoplex im Aufnahmebuch der T/N des UKG.

88,6% der Patienten (n=1.042) konnten anhand der Entlassungsdiagnosen von T/N in folgende Untergruppen unterteilt werden:

Apoplex ohne Spezifizierung, Ischämie, Blutung, Ischämie und Blutung und andere (Abb. 4).

Bei 11,4% der Patienten (n=1.042) fehlten die Entlassungsdiagnosen von T/N.



Entlassungsdiagnosen der T/N des Themenkomplexes ‚Apoplex‘ (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

29,9% der Patienten (n=1.042) wurden von T/N entlassen bzw. in periphere Krankenhäuser weiterverlegt, so dass sie lediglich Entlassungsdiagnosen von T/N erhielten. Zur Überprüfung von Diagnosestellungen der T/N ist ein Vergleich der Entlassungsdiagnosen der T/N mit der endgültigen Entlassungsdiagnose aus dem UKG bei stationärer Aufnahme bei 56,7% der Patienten (n=1.042) möglich. Hierbei wurde die Entlassungsdiagnose der T/N in 94,1% der Fälle (n=591) verifiziert, in 5,9% der Fälle (n=591) widerlegt. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und Fehldiagnosen der T/N ausgegangen werden: die Mitarbeiter der T/N stellten also bei den Patienten der Gruppe ‚Apoplex‘ hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

51% der insgesamt 1.042 Patienten der Untergruppe ‚Apoplex‘ wurden vom Rettungsdienst primär versorgt. In 62,9% der Fälle (n=531) beinhaltete diese Versorgung die Anwesenheit eines Notarztes, in 37,1% der Fälle (n=531) war kein Notarzt involviert.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 72,1% der Fälle (n=531) möglich. Es konnte hier eine Übereinstimmung der Diagnosen vom Rettungsdienst und Entlassungsdiagnosen aus dem UKG in 90,6% der Fälle (n=383) gezeigt werden. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen den Häufigkeiten von richtigen und abweichenden Diagnosen des Rettungsdienstes ausgegangen werden: der Rettungsdienst stellte also bei den Patienten der Gruppe ‚Apoplex‘ hochsignifikant häufiger richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

Die Signifikanz der Unterschiede in der Qualität der Diagnosestellung innerhalb der einzelnen Behandlungseinheiten wurde in Chi<sup>2</sup>-Tests untersucht:

Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Apoplex‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.)	133	13	0,000
Ohne NA, RD aus GÖ	52	9	0,000
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	81	4	0,000
Mit NA (ges.)	269	20	0,000
Mit NA aus GÖ	181	11	0,000
Mit NA nicht aus GÖ	84	9	0,000

Es ergaben sich in allen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten hochsignifikante Unterschiede zwischen der Häufigkeit von richtigen und falschen Diagnosen zu Gunsten der richtigen Diagnosen.

Zum Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den einzelnen Behandlungseinheiten wurde durch Mittelwertvergleiche in t-Tests mit einem Konfidenzintervall von 95% und zweiseitigen Alternativhypothesen untersucht, ob signifikante Unterschiede bestehen:

Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, NA = Notarzt,  $H_A$  = Alternativhypothese)

Rettungsdienst vs. T/N	Keine Signifikanz
Rettungsdienst mit NA und ohne NA	Keine Signifikanz
Rettungsdienst ohne NA mit Personal aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Externer RD besser als Göttinger RD
Rettungsdienst mit NA aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz

Im Vergleich der Diagnosequalitäten vom Rettungsdienst mit denen der T/N wurde im Mittelwertvergleich mit Hilfe des t-Tests auf dem 5%-Niveau ein signifikanter Unterschied zu Gunsten der T/N errechnet.

Ein signifikanter Unterschied mit  $p < 0,05$  wurde im Vergleich der Diagnosequalitäten von rettungsdienstlicher Primärversorgung abhängig von der Herkunft des Rettungsdienstes bei der Behandlung ohne einen anwesenden Notarzt errechnet: Die Qualität der Diagnosen des externen Rettungsdienstes waren besser als die des Göttinger Rettungsdienstes. Ansonsten waren keine signifikanten Unterschiede in der Diagnosequalität abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlung zu finden.

### 3.2.1 Blutdruck-Management

Die gemessenen Blutdruckwerte wurden zur besseren Vergleichbarkeit in vier Untergruppen eingeteilt. Die Tatsache, dass die Gesamtanzahl der Patienten aller Gruppen größer ist als die Stichprobengröße, erklärt sich durch die Doppelzählung von Patienten, die sowohl vom Rettungsdienst als auch von den Ärzten der T/N behandelt wurden. Es soll zunächst lediglich ein Überblick über die Häufigkeiten der einzelnen Gruppen insgesamt gegeben werden, mit welchen sich das medizinische Personal konfrontiert sah (Tabelle 15). Im Anschluss wird in die Versorgung der einzelnen Blutdruckgruppen in der Präklinik und in der T/N unterschieden.

Gruppeneinteilung nach Blutdruckwerten und jeweilige Anzahl von Patienten (RR syst. = systolischer Blutdruck, RR diast. = diastolischer Blutdruck, mmHg = Millimeter Quecksilbersäule)

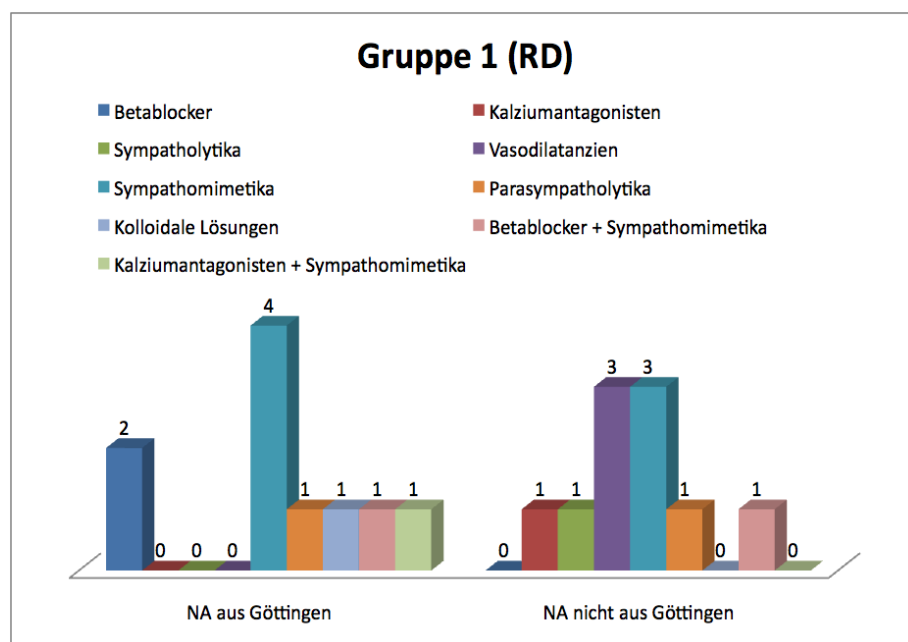
1	RR syst. < 180 mmHg und RR diast. < 105 mmHg	1029
2	RR syst. 180 – 220 mmHg und/oder RR diast. 105 – 120 mmHg	254
3	RR syst. > 220 mmHg und/oder RR diast. 120 – 140 mmHg	40
4	RR diast. > 140 mmHg	4

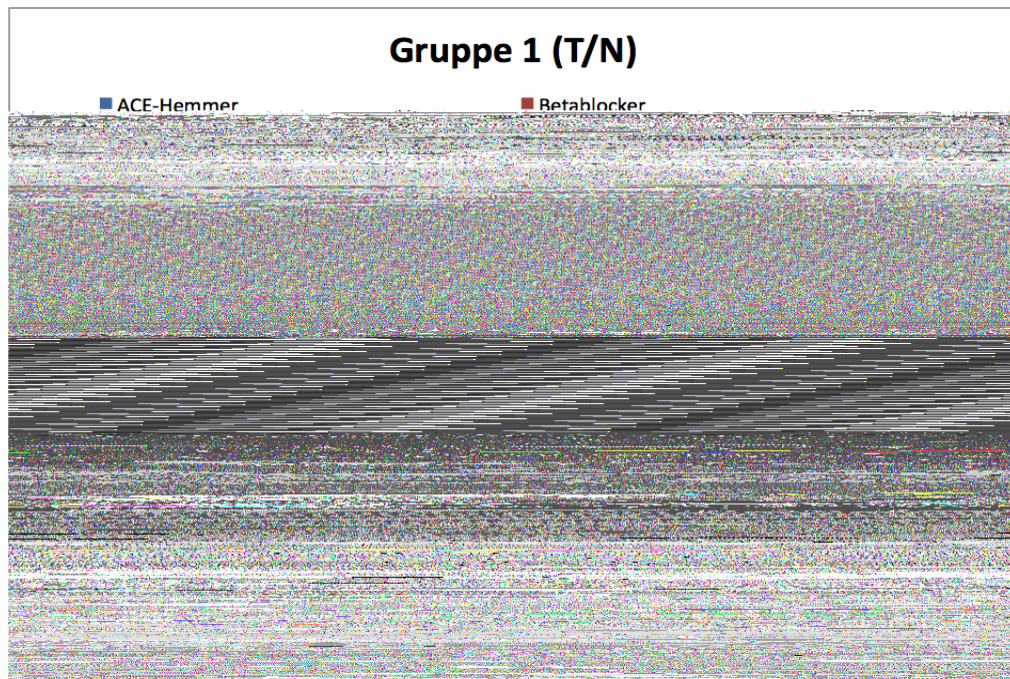
Je nach Zugehörigkeit zu einer Gruppe unterscheiden sich die empfohlenen Therapien.

Im Folgenden werden zunächst bezogen auf den Rettungsdienst und im Anschluss auf die T/N die jeweiligen blutdruckwirksamen Therapien abhängig vom dokumentierten Blutdruck dargestellt.

Die Messung des Blutdrucks erfolgte im Rettungsdienst bei 96% aller Einsätze des Rettungsdienstes (n=531) und auf T/N bei 96,9% aller Patienten der Krankheitsentität (n=1042), so dass für diese eine Einteilung in blutdruckabhängige Gruppen möglich war und sie in die weitere Auswertung eingehen können.

Die medikamentöse Therapie des Rettungsdienstes und der T/N bei Patienten der Gruppe 1 werden im Folgenden dargestellt:





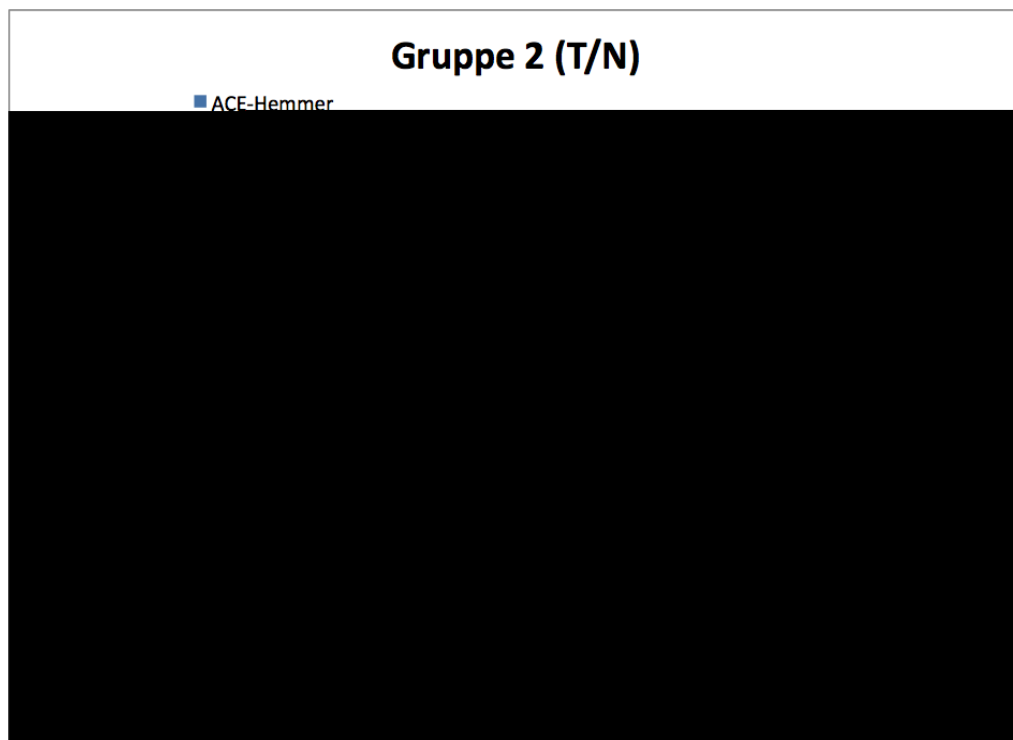
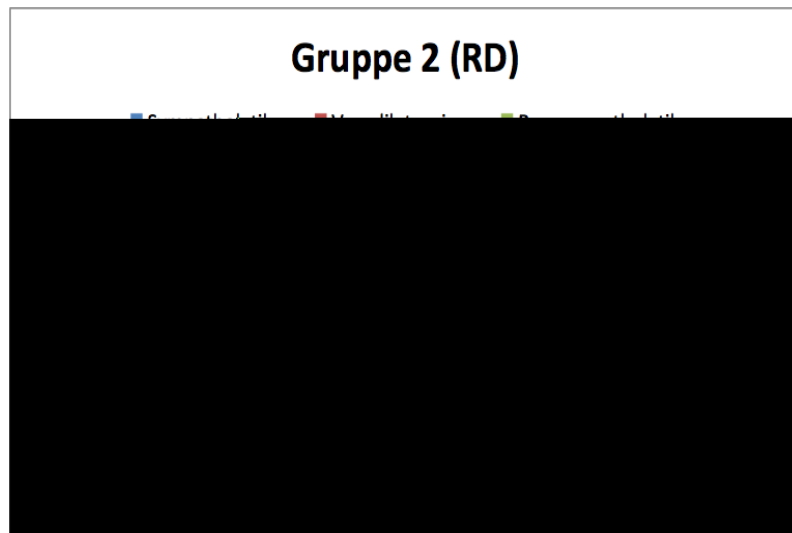
Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 1 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N (RD = Rettungsdienst, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

Zusammengefasst war die Tendenz der medikamentöse Therapie - mit Hinblick auf ihre Wirkung auf den Blutdruck - der einzelnen Behandler bei Patienten der Gruppe 1 wie folgt:



Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 1 (NA = Notärzte, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

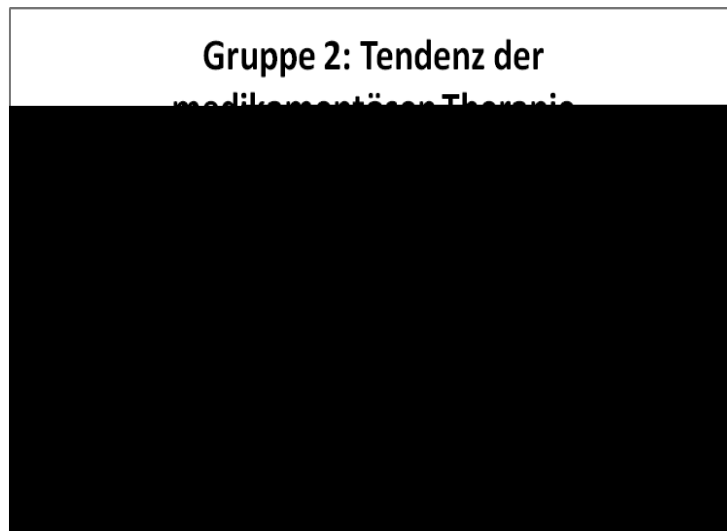
Die medikamentöse Therapie des Rettungsdienstes und der T/N bei Patienten der Gruppe 2 wird in Abbildung 7 dargestellt.



Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 2 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N (RD = Rettungsdienst, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

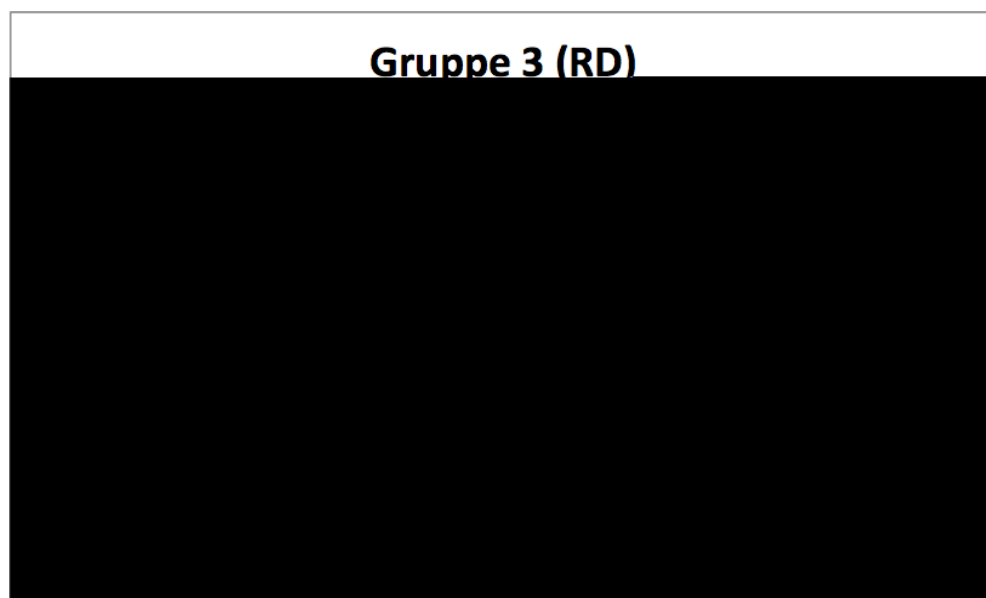
Zusammengefasst wird die Tendenz der medikamentöse Therapie - mit Hinblick auf ihre Wirkung auf den Blutdruck - der einzelnen Behandler bei Patienten der Gruppe 2 in Abbildung 8.

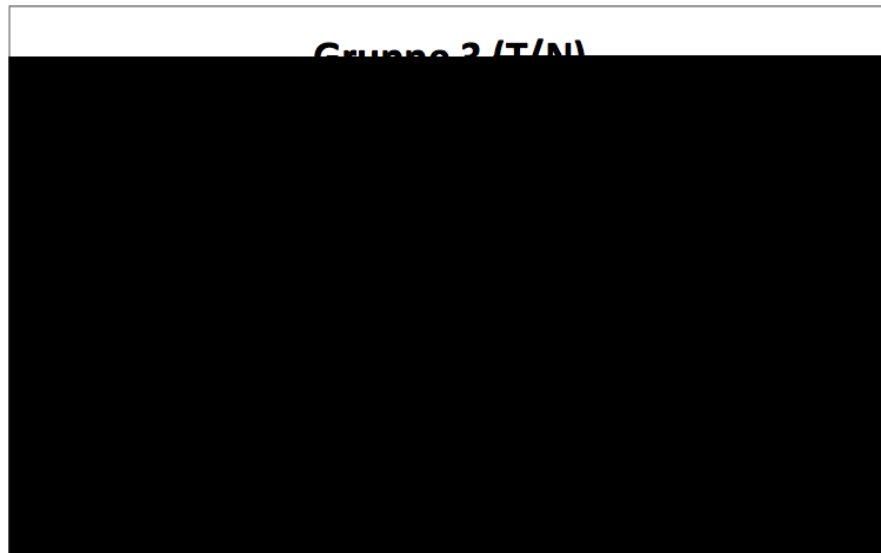




Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 2 (NA = Notärzte, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

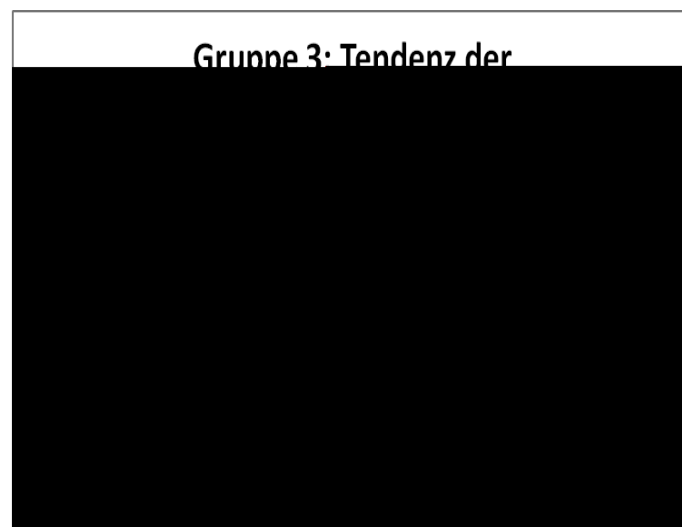
Die medikamentöse Therapie des Rettungsdienstes und der T/N bei Patienten der Gruppe 3 werden im Folgenden dargestellt:





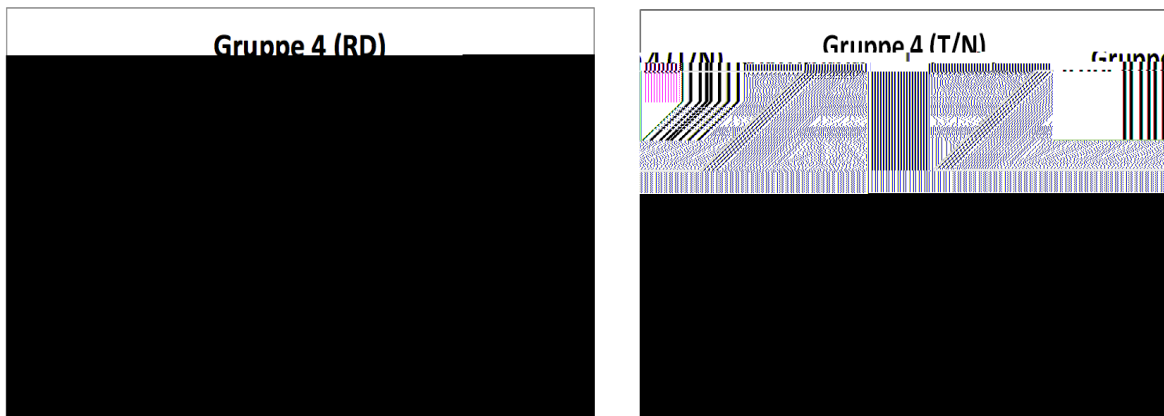
Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 3 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N (RD = Rettungsdienst, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

Zusammengefasst war die Tendenz der medikamentöse Therapie - mit Hinblick auf ihre Wirkung auf den Blutdruck - der einzelnen Behandler bei Patienten der Gruppe 3 wie folgt:



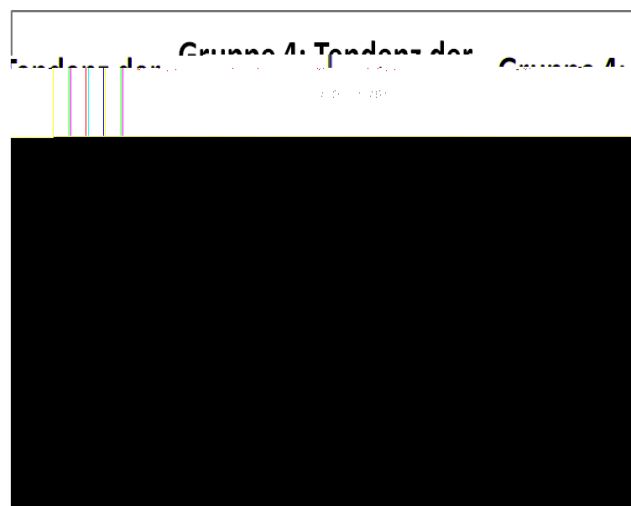
Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 3 (NA = Notärzte, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

Die medikamentöse Therapie des Rettungsdienstes und der T/N bei Patienten der Gruppe 4 wird in Abbildung 11 dargestellt.



Blutdruckwirksame medikamentöse Therapie bei Patienten der Blutdruckgruppe 4 a) Göttinger Notärzte und externer Notärzte b) der T/N (RD = Rettungsdienst, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

Zusammengefasst war die Tendenz der medikamentöse Therapie - mit Hinblick auf ihre Wirkung auf den Blutdruck - der einzelnen Ärzte bei Patienten der Gruppe 4 wie folgt:



Vergleich der Tendenzen der blutdruckwirksamen medikamentösen Therapie Göttinger Notärzte, externer Notärzte und der T/N bei Patienten der Blutdruckgruppe 4 (NA = Notärzte, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

### 3.2.2 Messung des Blutzuckers im Rettungsdienst

Insgesamt wurde bei 70,8% der zunächst rettungsdienstlich betreuten Patienten (n=531) vom Rettungsdienst die Messung des Blutzuckers dokumentiert.

Die Messung des Blutzuckers in Abhängigkeit von den einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten wird in Tabelle 16 aufgeschlüsselt.

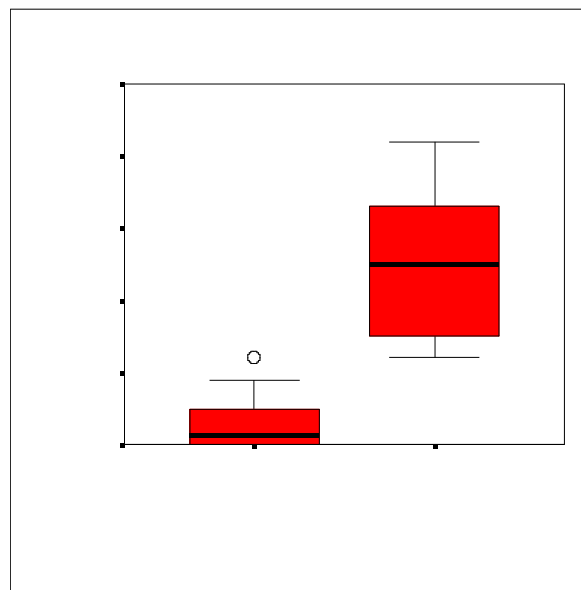
Blutzuckermessungen der einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten und Anteil der Messungen an allen Einsätzen der einzelnen Behandlungseinheiten (BZ-Messung = Blutzuckermessung, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.)	197	58,9
Ohne NA, RD aus GÖ	86	65,1
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	106	55,7
Mit NA (ges.)	334	77,8
Mit NA aus GÖ	203	83,7
Mit NA nicht aus GÖ	120	71,7

### 3.2.3 Bildgebung

Insgesamt wurde bei Patienten aus der Untergruppe ‚Apoplex‘ in 41,2% (n=1.042) eine CCT durchgeführt. Dies geschah im Median 45 Minuten nach Aufnahme auf T/N.

Bei 3,65% aller Patienten der Krankheitsentität (n=1.042) wurde eine MRT durchgeführt. Bei vier dieser Patienten war der Symptombeginn bereits länger als 24 Stunden, von den restlichen 34 Patienten war lediglich bei 29 die Errechnung der Symptombdauer bis zur MRT anhand der Dokumentation möglich. Sie betrug im Median 240 Minuten (n=29) (Abb. 14).



Dauer von den Erstmaßnahmen auf T/N bis zur CCT und Dauer vom Symptombeginn bis zur MRT  
(T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, CCT = Kraniale Computertomographie, MRT = Magnetresonanztomographie)

### 3.2.4 Lysetherapie

Bei 3,5% der Patienten (n=1.042) wurde auf T/N eine intravenöse Lysetherapie durchgeführt. Für alle Lysetherapien, die im Jahr 2006 auf T/N durchgeführt und dokumentiert wurden, wurde Actilyse (rtPA = rekombinanter humaner Gewebe-Plasminogenaktivator) verwandt. Im Median wurden pro Patient 65,5 mg rtPA injiziert (n=36), wovon 7 mg (10,7% der medianen Gesamtmenge rtPA) als Bolus (n=34) und die restlichen 58 mg als Infusion über eine Stunde (n=33) liefen.

Bei 94,4% der Lysetherapien (n=36) war anhand der dokumentierten Zeitangaben eine Errechnung der medianen Zeitdauer vom Symptombeginn bis zur Lyse auf T/N möglich. Sie betrug 162,5 Minuten.

Bei Beginn der Lysen lag der systolische Blutdruck im Median bei 150 mmHg (n=30) und der diastolische Blutdruck bei 80 mmHg (n=29).

### 3.3 Dyspnoe

Aus dem Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ werden im Folgenden beispielhaft Daten von Patienten mit den Krankheitsbildern Pneumonie und Lungenembolie untersucht.

Im untersuchten Zeitraum wurden 201 Patienten mit einer Pneumonie und 43 mit einer Lungenembolie im Aufnahmebuch der T/N des UKG aufgeführt, so dass die Krankenakten von insgesamt 244 Fällen in die Auswertung eingehen.

50,4% der Patienten (n=244) wurden von T/N entlassen bzw. in periphere Krankenhäuser weiterverlegt, so dass sie lediglich Entlassungsdiagnosen von T/N erhielten. Zur Überprüfung von Diagnosestellungen der T/N ist ein Vergleich der Entlassungsdiagnosen der T/N mit der endgültigen Entlassungsdiagnose aus dem UKG bei stationärer Aufnahme bei 48% der Patienten möglich. Hierbei wurde die Entlassungsdiagnose der T/N in 79,5% der Fälle (n=117) verifiziert, in 20,5% der Fälle (n=117) widerlegt. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und Fehldiagnosen der T/N ausgegangen werden: die T/N stellte also bei den Patienten des Themenkomplexes ‚Dyspnoe‘, bestehend aus den Diagnosen der Pneumonie und der Lungenembolie, hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

51,6% der insgesamt 244 Patienten des Themenkomplexes ‚Dyspnoe‘ wurden vom Rettungsdienst primär versorgt. In 68,2% der Fälle (n=126) beinhaltete diese Versorgung die Anwesenheit eines Notarztes, in 31,7% der Fälle (n=126) war kein Notarzt involviert.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 46,8% der Fälle (n=126) möglich. Die Diagnosen vom Rettungsdienst und Entlassungsdiagnosen aus dem UKG stimmten insgesamt in 33,9% der vergleichbaren Diagnosen (n=59) überein. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test besteht ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten von richtigen und Fehldiagnosen des Rettungsdienstes: der Rettungsdienst stellte also im Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ hochsignifikant mehr abweichende als mit den stationären Entlassungsdiagnosen übereinstimmende Diagnosen. Diese Aussage bezieht sich sowohl auf die Patienten der Untergruppe ‚Pneumonie‘ (p = 0,018) als auch auf die Patienten der Untergruppe ‚Lungenembolie‘ (p = 0,001).

Die Signifikanz der Unterschiede in der Qualität der Diagnosestellung innerhalb der einzelnen Behandlungseinheiten wurde in Chi<sup>2</sup>-Tests untersucht:

Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA	12	22	0,086
Ohne NA, RD aus GÖ	6	11	0,225
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	6	11	0,225
Mit NA	27	55	0,002
Mit NA aus GÖ	25	49	0,005
Mit NA nicht aus GÖ	1	6	0,059

Es ergab sich bei Transporten ohne Notarztbegleitung kein signifikanter Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und falschen Diagnosen. Waren Notärzte involviert konnte insbesondere bei Göttinger Notärzten ein signifikanter Unterschied festgestellt werden, der eine signifikant häufigere Stellung von Fehldiagnosen anzeigt.

Zum Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den einzelnen Behandlungseinheiten wurde durch Mittelwertvergleiche in t-Tests mit einem Konfidenzintervall von 95 % und zweiseitigen Alternativhypothesen untersucht, ob signifikante Unterschiede bestehen:

Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, NA = Notarzt,  $H_A$  = Alternativhypothese)

Rettungsdienst vs. T/N	T/N besser als RD
Rettungsdienst mit NA und ohne NA	Keine Signifikanz
Rettungsdienst aus Göttingen und nicht aus Göttingen (ohne NA)	Keine Signifikanz
Rettungsdienst mit NA aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz

Ein signifikanter Unterschied mit  $p < 0,05$  wurde im Vergleich der Diagnosequalitäten vom Rettungsdienst zur T/N errechnet: Die Diagnosen der T/N waren signifikant besser als die des Rettungsdienstes.

Im Vergleich der Diagnosequalitäten abhängig von der personellen Besetzung des Rettungsdienstes konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden.

### 3.3.1 Pulmonale Infektionen

Anhand der Dokumentation konnten 92,7% der Patienten mit Pneumonie (n=201) in Untergruppen eingeteilt werden (Abb. 15). Nach der Gruppenzugehörigkeit richteten sich die Empfehlungen zur Therapie.



Unterteilung der Pneumonie in Therapiegruppen

#### 3.3.1.1 Stationäre Aufnahme bei Pneumonie

Bei 98% der insgesamt 201 Patienten mit Pneumonie als Entlassungsdiagnose von T/N wurde die Art der Verlegung nach der Behandlung auf T/N dokumentiert: 40,6% der Patienten (n=197) wurden stationär aufgenommen bzw. in ein peripheres Haus zur stationären Aufnahme verlegt, 59,4% der Patienten (n=197) wurden nach ambulanter Therapie nach Hause entlassen.

Die zur Entscheidung für oder gegen eine stationäre Aufnahme entscheidenden Untersuchungen der Röntgenaufnahme vom Thorax sowie der laborchemischen Bestimmung des Harnstoff-N wurden in folgender Häufigkeit bei Patienten mit der von T/N gestellten Entlassungsdiagnose Pneumonie durchgeführt: Röntgen-Thorax in 91,5% der Fälle (n=201) und Bestimmung von Harnstoff-N in 10% der Fälle (n=201).

#### 3.3.1.2 Gaben von Antibiotika bei Pneumonie

Bei 72,1% der Patienten mit der Entlassungsdiagnose Pneumonie von T/N (n=201) wurde von dieser eine antibiotische Therapie eingeleitet.

Ausgewertet wurden Patienten, die eine antibiotische Therapie erhielten, nachdem sie entsprechend den Leitlinien einer Gruppe zugeordnet worden waren.



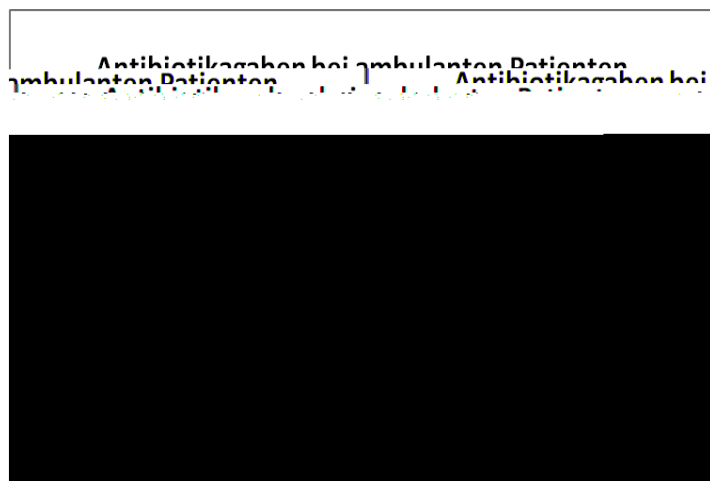
Anhand der Dokumentation konnten 92,7% der Patienten mit Pneumonie (n=201) in Untergruppen eingeteilt werden, die sich in ihrer empfohlenen Therapie unterscheiden. Die Einteilung der Gruppen sah aus wie folgt:

Unterteilung der Patienten mit Pneumonie als Entlassungsdiagnose von T/N (n=186) mit Anzahl und Angabe des Anteils von Antibiotikagaben je Gruppe (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, RF = Risikofaktoren)

Ambulant, ohne Risikofaktoren	6	3	33,3
Ambulant, mit Risikofaktoren	18	9	38,9
Hospitalisiert, ohne Risikofaktoren	86	42,8	73,3
Hospitalisiert, mit Risikofaktoren	59	29,4	79,7
Aspirationspneumonie	17	8,5	88,2

Im Folgenden werden die Antibiotikagaben der T/N bei den unterschiedlichen Patientengruppen dargestellt.

Zunächst erfolgt die Darstellung der Antibiotikagaben bei ambulanten Patienten ohne und mit Risikofaktoren (Abb. 16):



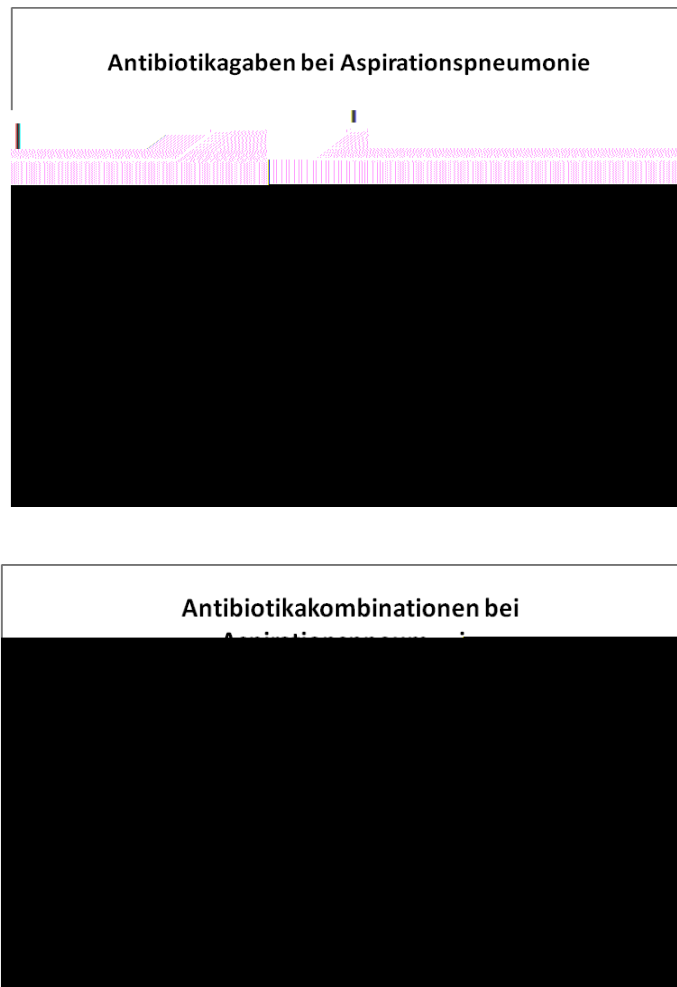
Antibiotikagaben auf T/N bei ambulanten Patienten mit und ohne Risikofaktoren (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

In Abbildung 16 werden die Antibiotikagaben bei hospitalisierten ohne und mit Risikofaktoren aufgeführt.



Antibiotikagaben auf T/N bei hospitalisierten Patienten mit und ohne Risikofaktoren a) Monotherapie  
b) Kombinationen (T/N = Tagepflege/Nachtaufnahme)

Abschließend folgt in Abbildung 17 eine Darstellung der Antibiotikagaben bei Patienten mit einer Aspirationspneumonie.



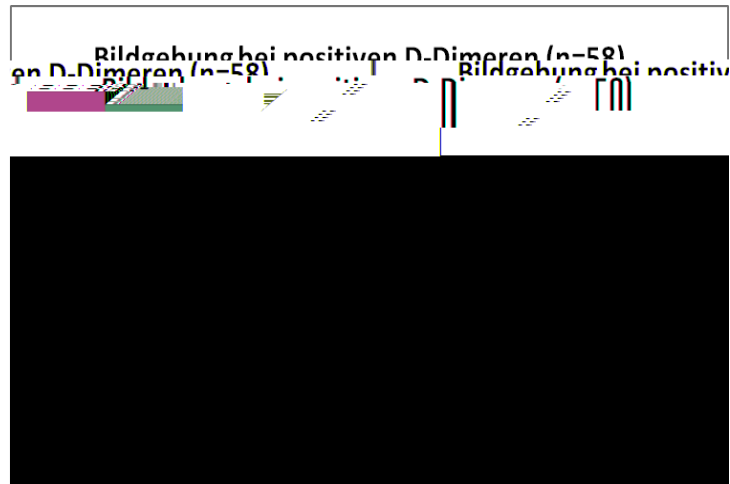
Antibiotikagaben auf T/N bei Aspirationspneumonien a) Monotherapie b) Kombinationen (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)

### 3.3.2 Lungenembolie

#### 3.3.2.1 Konsequenzen bei positiven D-Dimeren

Bei 26,2% der Patienten aus dem Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ (n=244) wurden die D-Dimere laborchemisch bestimmt. Positive D-Dimere zogen in 50% (n=58) eine Bildgebung als Konsequenz nach sich. Als Bildgebung wurde in 62,1% (n=29) eine Spiral-CT durchgeführt, in 31% (n=29) eine nicht näher spezifizierte CT, in 10,3% (n=29) ein primäres Perfusions-Ventilations-Szintigramm und in 3,4% (n=29) eine Kombination aus einer nicht näher spezifizierten CT und einem Perfusions-Ventilations-Szintigramm.

Bei negativen Werten wurde in keinem Fall eine spezifische Lungenembolie-Bildgebung dokumentiert.



Bildgebung bei positiven D-Dimeren (n=58) (Spiral-CT = Spiral-Computertomographie, CT = Computertomographie)

### 3.4 Herzrhythmusstörungen:

Aus dem Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ werden im Folgenden beispielhaft Daten von Patienten mit den Krankheitsbildern AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und Vorhofflimmern untersucht.

Im untersuchten Zeitraum erschienen 35 Patienten mit der Einweisungsdiagnose einer AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und 265 mit der eines Vorhofflimmerns auf T/N. Somit gehen zum Themenkomplex der Herzrhythmusstörungen insgesamt 300 Fälle in die Auswertung ein.

66% der Patienten (n=300) wurden von T/N entlassen bzw. in periphere Krankenhäuser weiterverlegt, so dass sie lediglich Entlassungsdiagnosen von T/N erhielten. Zur Überprüfung von Diagnosestellungen der T/N ist ein Vergleich der Entlassungsdiagnosen der T/N mit der endgültigen Entlassungsdiagnose aus dem UKG bei stationärer Aufnahme bei 32% der Patienten (n=300) möglich. Hierbei wurde die Entlassungsdiagnose der T/N in 95,8% der Fälle verifiziert, in 4,2% der Fälle widerlegt. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und Fehldiagnosen der T/N ausgegangen werden: die T/N stellte also bei den Patienten der Gruppe ‚Herzrhythmusstörungen‘ hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

33% der insgesamt 300 Patienten der Untergruppe ‚Herzrhythmusstörungen‘ wurden vom Rettungsdienst primär versorgt. In 68,7% (n=99) der Fälle beinhaltete diese Versorgung die Anwesenheit eines Notarztes, in 31,3% der Fälle (n=99) war kein Notarzt involviert.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 56,6% der Fälle (n=99) möglich. Die Diagnosen von Rettungsdienst und Entlassungsdiagnosen aus dem UKG stimmten insgesamt in 87,5% der Fälle (n=56) überein. Bei einem p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen den Häufigkeiten von richtigen und Fehldiagnosen des Rettungsdienstes ausgegangen werden: der Rettungsdienst stellte also bei den Patienten der Gruppe ‚Herzrhythmusstörungen‘ hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

Die Signifikanz der Unterschiede in der Qualität der Diagnosestellung innerhalb der einzelnen Behandlungseinheiten wurde in Chi<sup>2</sup>-Tests untersucht:

Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA	25	5	0,000
Ohne NA, RD aus GÖ	14	3	0,008
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	10	2	0,021
Mit NA	61	4	0,000
Mit NA aus GÖ	56	3	0,000
Mit NA nicht aus GÖ	4	1	0,180

Es ergaben sich bei fast jeder rettungsdienstlichen Behandlungseinheit hochsignifikante Unterschiede zwischen der Häufigkeit von richtigen zu falschen Diagnosen zu Gunsten der richtigen Diagnosen. Lediglich bei Transporten durch externes Rettungsdienstpersonal oder die Begleitung von externen Notärzten konnte kein signifikanter Unterschied in den Häufigkeiten gezeigt werden.

Zum Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den einzelnen Behandlungseinheiten wurde durch Mittelwertvergleiche in t-Tests mit einem Konfidenzintervall von 95% und zweiseitigen Alternativhypothesen untersucht, ob signifikante Unterschiede bestehen:

Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, NA = Notarzt, HA = Alternativhypothese)

Rettungsdienst und T/N	Keine Signifikanz
Rettungsdienst mit NA und ohne NA	Keine Signifikanz
Rettungsdienst aus Göttingen und nicht aus Göttingen (ohne NA)	Keine Signifikanz
Rettungsdienst mit NA aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz

Weder im Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen dem Rettungsdienst und T/N noch in Abhängigkeit von der personellen Besetzung des Rettungsdienstes konnten signifikante Unterschiede gefunden werden.

### 3.4.1 Ableitung eines 12-Kanal-EKGs

In 49,5% aller Einsätze des Rettungsdienstes (n=99) wurde die Ableitung eines präklinischen 12-Kanal-EKGs dokumentiert.

Die Durchführung eines EKGs in Abhängigkeit von den einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten wird im Folgenden aufgeschlüsselt:

Anteil der Ableitung eines 12-Kanal-EKGs abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit gemessen an allen Einsätzen pro Behandlungseinheit (EKG = Elektrokardiogramm, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.)	31	25,8
Ohne NA, RD aus GÖ	18	22,2
Ohne Na, RD nicht aus GÖ	12	33,3

Anteil der Ableitung eines 12-Kanal-EKGs abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit gemessen an allen Einsätzen pro Behandlungseinheit (EKG = Elektrokardiogramm, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Mit NA (ges.)	68	60,3
Mit Na aus GÖ	61	65,6
Mit NA nicht aus GÖ	5	0

Auf T/N wurde bei 98,3% aller Patienten des Themenkomplexes ‚Herzrhythmusstörungen‘ (n=300) ein 12-Kanal-EKG geschrieben.

#### 3.4.2 Laborchemische Bestimmung von Elektrolyten

Bei den Patienten, die mit der Diagnose einer Herzrhythmusstörung im Aufnahmebuch der T/N erschienen, wurde in 84% der Fälle (n=300) die Kalium-Konzentration im Blut bestimmt und in 41,7% der Fälle (n=300) die Calcium-Konzentration.

#### 3.4.3 Laborchemische Überprüfung der Schilddrüsenfunktion

Die Bestimmung des Thyreoidea-stimulierenden Hormons (TSH) auf T/N erfolgte bei Patienten des Themenkomplexes ‚Herzrhythmusstörungen‘ in 71,7% der Fälle (n=300).

#### 3.4.4 Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie

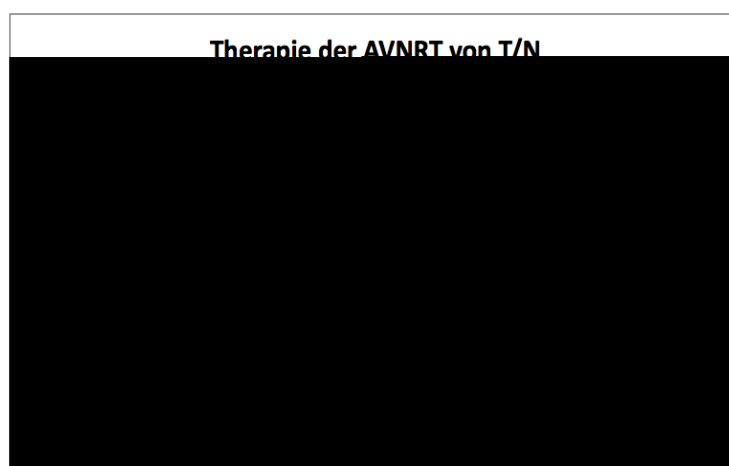
Vom Rettungsdienst wurde in drei Fällen eine AVNRT im abgeleiteten EKG diagnostiziert. Es erfolgte dort keine nähere Spezifizierung im Sinne einer Aufteilung in AVNRT mit und ohne Präexzitation. In jedem der drei Fälle war ein Notarzt aus Göttingen in die Primärversorgung involviert. Zwei der Patienten erhielten eine antiarrhythmische Therapie: je einmal wurde ein Antiarrhythmikum der Klasse Ia (Ajmalin) und der Klasse III (Amiodaron) appliziert (Abb. 20).



Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie im Rettungsdienst (AVNRT = AV-Node-Reentry-Tachykardie, RD = Rettungsdienst)

Für die Auswertung der Therapie von AVNRTs auf T/N wird sich ebenso lediglich auf die Fälle bezogen, in welchen die AVNRT im EKG beschrieben wird. Dies ist in 12 Fällen gegeben: alle Diagnosen erfolgten ohne weitere Spezifizierung nach vorhandener Präexzitation. 66,7% der Patienten (n=12) erhielten eine antiarrhythmische medikamentöse Therapie auf T/N.

In der Mehrzahl der Fälle, in welchen eine AVNRT antiarrhythmisch medikamentös behandelt wurde, applizierten die Ärzte der T/N Adenosin intravenös (62,5%, n=8). Seltener wurde eine Monotherapie mit Betablockern eingeleitet (25%, n=8) bzw. eine Kombination aus Adenosin und einem Betablocker gegeben (12,5%, n=8) (Abb. 21).



Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie von T/N (AVNRT = AV-Node-Reentry-Tachykardie, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme)



### 3.4.5 Medikamentöse Therapie und elektrische Kardioversion bei Vorhofflimmern

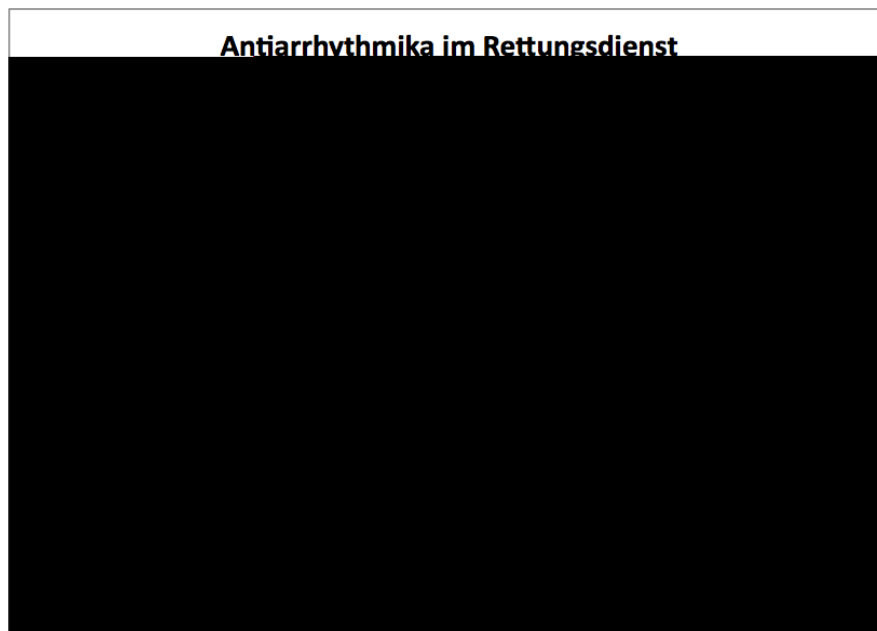
Vom Rettungsdienst wurde in 62 Fällen ein Vorhofflimmern im EKG beschrieben. In 69,4% dieser Fälle (n=62) wurde der Transport von einem Notarzt begleitet, so dass die Gabe von Medikamenten möglich war.

Da sich die Therapieempfehlungen abhängig von der Existenz bekannter kardialer Vorerkrankungen unterscheiden, werden diese Patienten mit Vorhofflimmern in Notarztbegleitung im Weiteren in zwei Gruppen unterteilt: Bei 55,8% der Patienten (n=43) waren keine kardialen Vorerkrankungen, bei 44,2% der Patienten (n=43) waren kardiale Vorerkrankungen bekannt.

In der Gruppe der Patienten ohne kardiale Vorerkrankungen wurde in 66,7% der Fälle (n=24) vom anwesenden Notarzt eine medikamentöse antiarrhythmische Therapie begonnen (mit Notarzt aus Göttingen in 70% der Fälle (n=20) und mit externem Notarzt in 75% (n=4)).

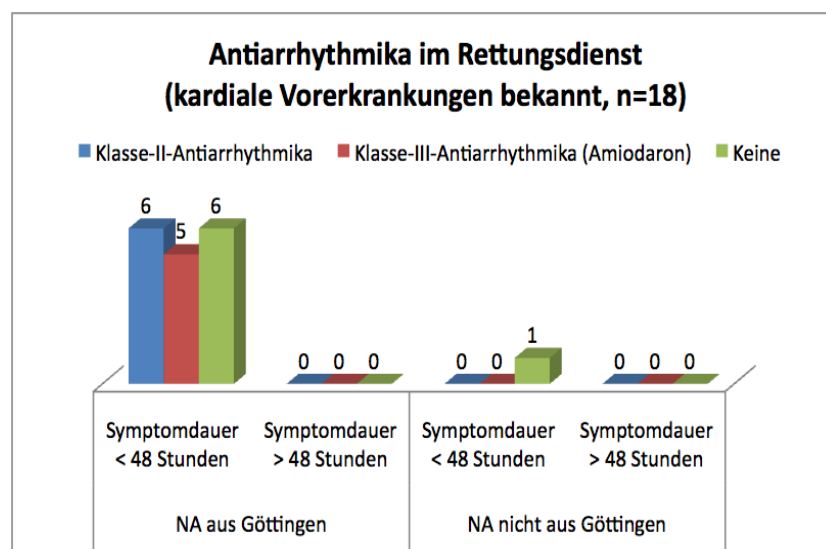
Entscheidend für die Wahl der Therapie, insbesondere für die Entscheidung zur Frequenz- oder Rhythmuskontrolle ist außerdem die Symptombdauer des Vorhofflimmerns.

Im Folgenden ist die Wahl der Antiarrhythmika abhängig von der Herkunft des behandelnden Notarztes und der Symptombdauer aufgeführt:



Antiarrhythmikagabe bei VHF auf T/N in Abhängigkeit von der Herkunft des Notarztes und der Symptombdauer bei Patienten ohne bekannte kardiale Vorerkrankungen (VHF = Vorhofflimmern, NA = Notarzt)

In der Gruppe der Patienten mit kardialen Vorerkrankungen wurde in 63,2% der Fälle (n=19) vom anwesenden Notarzt eine medikamentöse antiarrhythmische Therapie begonnen (mit Notarzt aus Göttingen in 64,7% der Fälle (n=17) und mit externem Notarzt in 0% (n=1)). Entscheidend für die Wahl der Therapie, insbesondere für die Entscheidung zur Frequenz- oder Rhythmuskontrolle ist außerdem die Symptombdauer des Vorhofflimmerns. Im Folgenden ist die Wahl der Antiarrhythmika abhängig von der Herkunft des behandelnden Notarztes und der Symptombdauer aufgeführt:



Antiarrhythmikagabe bei VHF in Abhängigkeit von der Herkunft des Notarztes und der Symptombdauer bei Patienten mit bekannten kardialen Vorerkrankungen (VHF = Vorhofflimmern, NA = Notarzt)

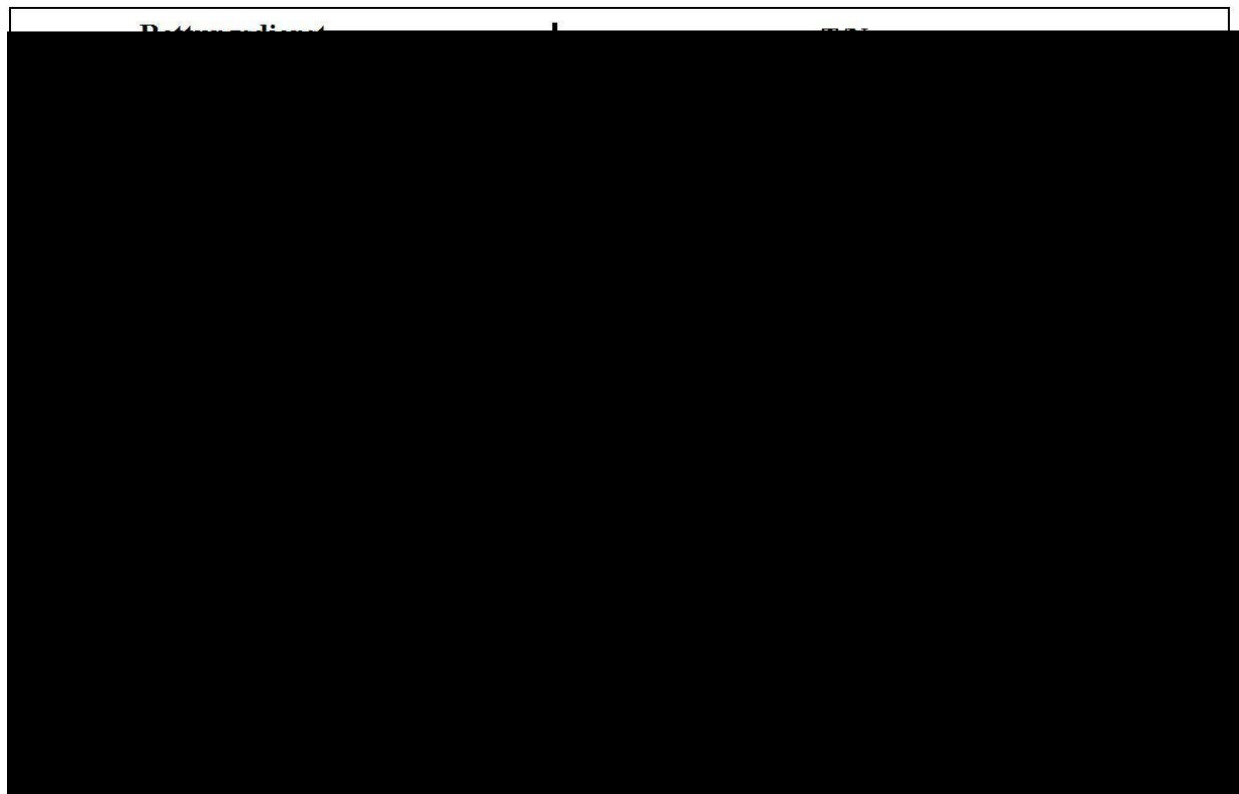
Von den 46,5% der Patienten mit Vorhofflimmern und primärer rettungsdienstlicher Versorgung mit Notarztbegleitung (n=43), bei welchen vom Rettungsdienst eine TAA im EKG dokumentiert wurde, bekam bei Anwesenheit eines Notarztes keiner ein Digitalispräparat.

Bei 40 Patienten wurde vom Rettungsdienst ein Vorhofflimmern im EKG dokumentiert, betrug die Symptombdauer unter 48 Stunden und es war ein Notarzt involviert, so dass eine Kardioversion theoretisch möglich gewesen wäre. In 65% dieser Fälle (n=40) wurden Antiarrhythmika verabreicht: in 65,4 % dieser Fälle (n=26) wurde die Therapiemöglichkeit der Frequenzkontrolle gewählt (in 94,1% (n=17) mit Betablockern, in 5,9% (n=17) mit einem Klasse-IV-Antiarrhythmikum), in 38,5% der Fälle (n=26) der Versuch der Rhythmuskontrolle mit dem Klasse-III-Antiarrhythmikum Amiodaron. Diese Versuche waren in 60% der Fälle

(n=10) erfolgreich, so dass bei diesen zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die T/N kein Vorhofflimmern mehr im EKG dokumentiert wurde. Eine elektrische Kardioversion wurde in keinem Fall im Rettungsdienst versucht. In einem Fall erfolgte während des Transports eine spontane Konversion in den Sinusrhythmus, so dass insgesamt 17,5% der Patienten (n=40) mit einem Sinusrhythmus an die T/N übergeben wurden, wohingegen 82,5% der Patienten (n=40) mit einem nach wie vor bestehenden Vorhofflimmern auf der T/N ankamen.

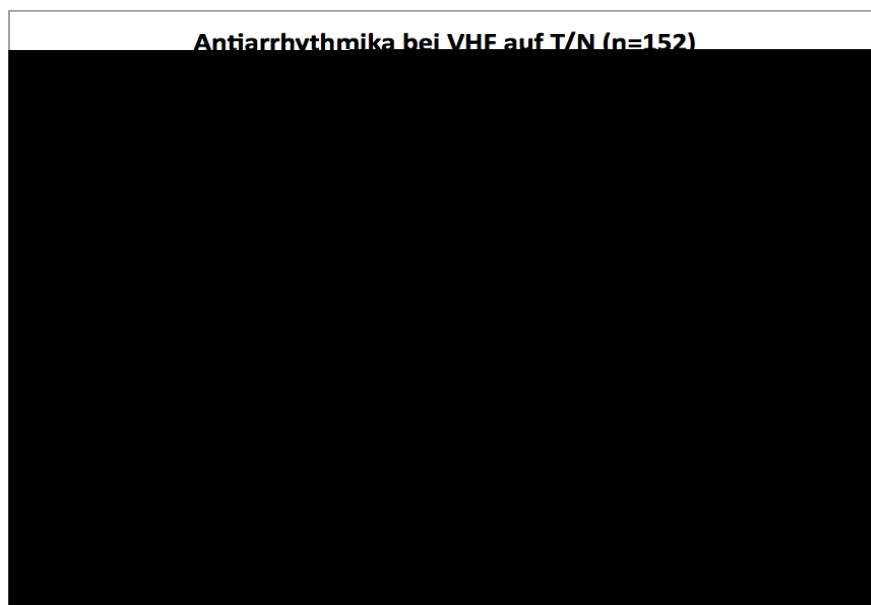
Bei diesen wurden auf T/N insgesamt in 69,7% der Fälle (n=33) Antiarrhythmika appliziert: in 52,2% dieser Fälle (n=23) wurde die Therapiemöglichkeit der Frequenzkontrolle gewählt (83,3% der Fälle (n=12) mit Betablockern, 16,7% der Fälle (n=12) mit Betablockern und Klasse-IV-Antiarrhythmika – einmal mit Amlodipin und einmal mit Verapamil), in 43,5% der Fälle (n=23) der Versuch der Rhythmuskontrolle: in jeweils 50% der Fälle (n=10) mit dem Klasse-IC-Antiarrhythmikum Flecainid und dem Klasse-III-Antiarrhythmikum Amiodaron. Diese Versuche waren in 60% der Fälle (n=10) erfolgreich. In 9,1% der Fälle (n=33) wurde eine elektrische Kardioversion durchgeführt, die in allen Fällen erfolgreich war. Die Kardioversion wurde medikamentös jeweils einmal mit Amiodaron, mit Flecainid oder mit einem Betablocker unterstützt. In 36,4% der Fälle (n=33) erfolgte eine spontane Konversion in den Sinusrhythmus im Zeitraum zwischen der Übergabe des Rettungsdienstes an die Ärzte der T/N und der Entlassung bzw. Verlegung von T/N.

Somit verließen von den Patienten mit Vorhofflimmern, die zunächst vom Rettungsdienst und anschließend von den Ärzten der T/N behandelt wurden, 67,5% (n=40) die Behandlung des Rettungsdienstes und der T/N mit einem Sinusrhythmus.



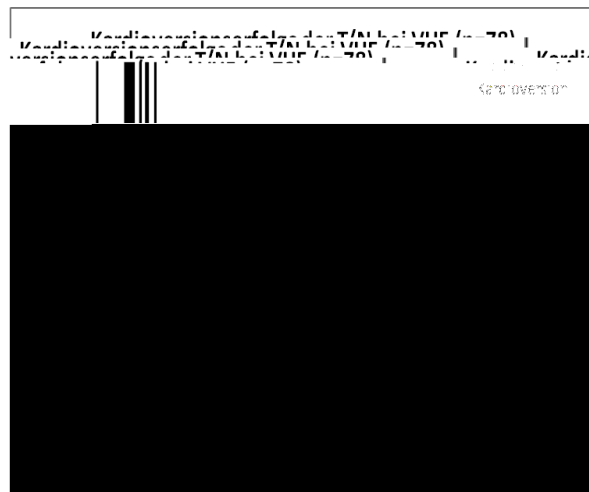
Kardioversionserfolge bei VHF in Zusammenarbeit von Rettungsdienst und T/N (VHF = Vorhofflimmern, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, < = weniger als, h = Stunden)

152 Patienten wurden ohne vorherige Versorgung durch den Rettungsdienst mit einem Vorhofflimmern im EKG primär auf die T/N aufgenommen. Die Wahl der applizierten Antiarrhythmika abhängig von der Dauer der Symptomatik wird im Folgenden aufgezeigt:



Antiarrhythmikagabe bei VHF auf T/N bei Patienten ohne bzw. mit bekannten kardialen Vorerkrankungen in Abhängigkeit von der Symptombdauer (VHF = Vorhofflimmern, T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, bzw. = beziehungsweise)

Eine Symptombdauer von weniger als 48 Stunden bestand hier bei 69,7% der Patienten (n=152), so dass theoretisch die äußeren Bedingungen für eine sofortige Kardioversion in dieser Hinsicht gegeben waren. In 14,2% der Fälle (n=106) entschieden sich die Ärzte der T/N unter diesen Voraussetzungen dennoch für die Therapiemöglichkeit der Frequenzkontrolle mit Betablockern (10,4%, n=106) oder Digitalis (3,8%, n=106). In 42,5% der Fälle (n=106) wurde der Versuch einer rein medikamentösen Rhythmuskontrolle gestartet (in 75,6% der Fälle (n=45) mit Flecainid, in 24,4% der Fälle (n=45) mit Amiodaron). Die rein medikamentösen Kardioversionsversuche waren in 66,7% der Fälle (n=45) erfolgreich. In 11,9% der Fälle (n=101) wurden rein elektrische Kardioversionen durchgeführt, die in 66,7% der Fälle (n=12) in einem Sinusrhythmus resultierten. Schließlich wurde in 20,8% der Fälle (n=101) die elektrische Kardioversion medikamentös unterstützt. Diese Therapiemöglichkeit war in 81% der Fälle (n=21) erfolgreich.



Kardioversionserfolge der T/N bei VHF (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, VHF = Vorhofflimmern)

Von den 67,8% der Patienten mit Vorhofflimmern auf T/N (n=152), bei welchen von den Ärzten der T/N eine TAA im EKG dokumentiert wurde, erhielten 11,7% (n=103) Digitalis.

### 3.5. Obere gastrointestinale Blutungen

Im untersuchten Zeitraum wurden 172 Patienten mit der Erstdiagnose einer gastrointestinalen Blutung im Aufnahmebuch der T/N des UKG dokumentiert.

85,5% der Patienten (n=172) konnten anhand der Entlassungsdiagnosen von T/N in folgende Untergruppen unterteilt werden:

Gastrointestinale Blutung ohne nähere Spezifizierung, obere gastrointestinale Blutung, untere gastrointestinale Blutung und andere (Abb. 27).

Bei 14,5% der Patienten (n=172) fehlten die Entlassungsdiagnosen von T/N.



Entlassungsdiagnosen der T/N des Themenkomplexes der oberen gastrointestinalen Blutungen (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, GI-Blutung = gastrointestinale Blutung)

Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden lediglich auf die 55 Patienten mit der eindeutigen Entlassungsdiagnose einer oberen gastrointestinalen Blutung von T/N eingegangen.

23,6% der Patienten (n=55) wurden von T/N entlassen bzw. in periphere Krankenhäuser weiterverlegt, so dass sie lediglich Entlassungsdiagnosen von T/N erhielten. Zur Überprüfung von Diagnosestellungen der T/N ist ein Vergleich der Entlassungsdiagnosen der T/N mit der endgültigen Entlassungsdiagnose aus dem UKG bei stationärer Aufnahme bei 70,9% der Patienten (n=55) möglich. Hierbei wurde die Verlegungsdiagnose der T/N in 76,9% der Fälle (n=39) verifiziert und in 23,1% der Fälle (n=39) widerlegt. Bei einem p-Wert von 0,000 im  $\chi^2$ -Test kann bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und Fehldiagnosen der T/N ausgegangen werden: die T/N stellte also bei den Patienten der Gruppe der oberen gastrointestinalen Blutungen hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

89% der 55 Patienten der Untergruppe der oberen gastrointestinalen Blutungen wurden vom Rettungsdienst primär versorgt. In 46,9% der Fälle (n=49) beinhaltete diese Versorgung die Anwesenheit eines Notarztes, in 53,1% der Fälle (n=49) war kein Notarzt involviert.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 91,8% der Fälle (n=49) möglich. Die Diagnosen von Rettungsdienst und Entlassungsdiagnosen aus dem UKG stimmten insgesamt in 68,9% der Fälle (n=45). Bei einem p-Wert von 0,072 im Chi<sup>2</sup>-Test kann nicht von einem signifikanten Unterschied auf dem 5%-Niveau zwischen den Häufigkeiten von richtigen und Fehldiagnosen des Rettungsdienstes ausgegangen werden: der Rettungsdienst stellte also bei den Patienten der Krankheitsentität der oberen gastrointestinalen Blutungen nicht mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

Die Signifikanz der Unterschiede in der Qualität der Diagnosestellung innerhalb der einzelnen Behandlungseinheiten wurde in Chi<sup>2</sup>-Tests untersucht:

Diagnosequalitäten der rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten im Themenkomplex ‚Obere Gastrointestinale Blutungen‘ und p-Werte von den Häufigkeiten der richtigen und falschen Diagnosen (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.)	16	8	0,102
Ohne NA, RD aus GÖ	10	6	0,317
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	5	2	0,257
Mit NA (ges.)	15	6	0,05
Mit NA aus GÖ	13	5	0,059
Mit NA nicht aus GÖ	2	1	0,564

Lediglich bei Transporten mit Notarztbegleitung konnte ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit von richtigen zu falschen Diagnosen gezeigt werden, welcher zu Gunsten der richtigen Diagnosen ausfiel. Bei den anderen Behandlungseinheiten war kein signifikanter Unterschied in den Häufigkeiten nachzuweisen.

Zum Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den einzelnen Behandlungseinheiten wurde durch Mittelwertvergleiche in t-Tests mit einem Konfidenzintervall von 95 % und zweiseitigen Alternativhypothesen untersucht, ob signifikante Unterschiede bestehen:

Vergleich der Diagnosequalitäten zwischen den Behandlungseinheiten und Signifikanzen bezüglich ihrer Unterschiede (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, NA = Notarzt,  $H_A$  = Alternativhypothese)

Rettungsdienst und T/N	T/N besser als RD
Rettungsdienst mit NA und ohne NA	Keine Signifikanz
Rettungsdienst aus Göttingen und nicht aus Göttingen (ohne NA)	Keine Signifikanz
Rettungsdienst mit NA aus Göttingen und nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz
Rettungsdienst aus Göttingen und nicht aus Göttingen (ohne NA)	Keine Signifikanz

Ein signifikanter Unterschied mit  $p < 0,05$  wurde im Vergleich der Diagnosequalitäten vom Rettungsdienst zur T/N errechnet: Die Diagnosen der T/N waren signifikant besser als die des Rettungsdienstes.

Im Vergleich der Diagnosequalitäten abhängig von der personellen Besetzung des Rettungsdienstes konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden.

### 3.5.1 Prähospitalzeit

Bei 94,5% der Patienten (n=55) konnte aus der Dokumentation die Prähospitalzeit errechnet werden: bei 23,1% der Patienten (n=52) war der Symptombeginn bereits länger als einen Tag her, bei 5,8% der Patienten (n=52) ungefähr einen Tag und bei 71,1% der Patienten (n=52) weniger als einen Tag. Bei letzteren betrug die Prähospitalzeit im Median 480 Minuten (n=37).

### 3.5.2 Intravenöse Zugangswege im Rettungsdienst

Ausgewertet werden die 36 Fälle, in welchen der Rettungsdienst eindeutig die Diagnose einer oberen gastrointestinalen Blutung gestellt hat.

Insgesamt wurden vom Rettungsdienst 33,3% der Patienten (n=36) mit mindestens einem venösen Zugang versehen.



Im Folgenden wird das Vorhandensein eines intravenösen Zugangsweges in Abhängigkeit von der versorgenden rettungsdienstlichen Behandlungseinheit aufgeführt:

Anteil der Patienten mit intravenösem Zugang abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt)

Ohne NA (ges.)	13	38,5
Ohne NA, RD aus GÖ	11	45,5
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	2	0
Mit NA (ges.)	6	50
Mit NA aus GÖ	5	60
Mit NA nicht aus GÖ	1	0

### 3.5.3 Systolischer Blutdruck bei Übergabe an T/N

Ausgewertet werden hier die Fälle, in welchen der Rettungsdienst eindeutig die Diagnose einer oberen gastrointestinalen Blutung gestellt hat. Insgesamt wurde der systolische Blutdruck bei Übergabe vom Rettungsdienst auf die T/N in 61,1% der Fälle (n=36) dokumentiert und betrug im Median 122,5 mmHg (n=22). Die Unterschiede bezüglich der Durchführung von Blutdruckmessungen und systolischer Blutdruckwerte in Abhängigkeit vom einliefernden Personal werden in Tabelle 26 dargestellt.

Blutdruckmessung im Rettungsdienst und systolischer Blutdruck bei Übergabe des Rettungsdienstes an die T/N abhängig von den rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten (RR = Blutdruck, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt)

Ohne NA (ges.)	13	84,6	125
Ohne NA, RD aus GÖ	11	90,9	122,5
Ohne NA, RD nicht aus GÖ	2	50	160
Mit NA (ges.)	6	66,7	130

Blutdruckmessung im Rettungsdienst und systolischer Blutdruck bei Übergabe des Rettungsdienstes an die T/N abhängig von den rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten (RR = Blutdruck, NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt)

Mit NA aus GÖ	5	60	130
Mit NA nicht aus GÖ	1	100	140

### 3.6 Vergleich der Qualität der Diagnosestellungen zwischen den Themenkomplexen

#### 3.6.1 Rettungsdienst

Bei den Erstdiagnosen des Rettungsdienstes wurde eine große Diversität von p-Werten in den Chi<sup>2</sup>-Tests von hochsignifikant bis nicht signifikant errechnet.

Anhand eines Mittelwertvergleichs durch t-Tests wird nun außerdem untersucht, ob es zwischen den einzelnen Gruppen signifikante Unterschiede in den Häufigkeiten von richtigen Diagnosen und Fehldiagnosen gibt.

Signifikanzen in den Qualitätsunterschieden der Diagnosen des Rettungsdienstes zwischen den einzelnen Themenkomplexen (ACS = Akutes Koronarsyndrom, HRST = Herzrhythmusstörungen, OGI-Blutungen = obere gastrointestinale Blutungen, H<sub>A</sub> = Alternativhypothesen)

„ACS“ zu allen Gruppen	„ACS“ schlechter als Mittel
„Apoplex“ zu allen Gruppen	„Apoplex“ besser als Mittel
„Dyspnoe“ zu allen Gruppen	„Dyspnoe“ schlechter als Mittel
„HRST“ zu allen Gruppen	„HRST“ besser als Mittel
„OGI-Blutungen“ zu allen Gruppen	Keine Signifikanz

Die Qualität der Diagnosen des Rettungsdienstes war in den Themenkomplexen „Apoplex“, „Herzrhythmusstörungen“ und „Obere Gastrointestinale Blutungen“ besser als im Mittel und beim akuten Koronarsyndrom und der Dyspnoe schlechter.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 91% der Fälle (n=1.418) möglich. Insgesamt stellte der Rettungsdienst bezogen auf die insgesamt dokumentierten von ihm gestellten Einweisungsdiagnosen 66,3% richtige Diagnosen und 33,7% Fehldiagnosen (n=1.290).

Aufgeschlüsselt auf die einzelnen rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten war die Verteilung wie folgt:

Prozentuale Angaben der Diagnosequalitäten abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit (NA = Notarzt, ges. = gesamt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen); Anm.: ohne gesonderte Auflistung der Einsätze mit RD oder NA unbekannter Herkunft (s. Erklärung Kap. 2.3, S. 22)

Ohne NA (ges.) (n = 330)	72,4	27,6
Ohne NA, RD aus GÖ (n = 161)	68,9	31,1
Ohne NA, RD nicht aus GÖ (n = 167)	75,4	24,6
Mit NA (ges.) (n = 959)	64,1	35,9
Mit NA aus GÖ (n = 712)	62,9	37,1
Mit NA nicht aus GÖ (n = 231)	66,7	33,3

Des Weiteren zeigten Mittelwertvergleiche in t-Tests Unterschiede zwischen den Häufigkeiten der richtigen und Fehldiagnosen über alle fünf Themenkomplexen in Abhängigkeit von der personellen Besetzung des Rettungsdienstes mit den in Tabelle 29 dargestellten Ergebnissen.

Signifikanzen in den Qualitätsunterschieden der Diagnosen des Rettungsdienstes abhängig von den rettungsdienstlichen Behandlungseinheiten (NA = Notarzt, RD = Rettungsdienst, GÖ = Göttingen, ges. = gesamt, H<sub>A</sub> = Alternativhypothesen)

Mit NA zu ohne NA	RD ohne NA besser als mit NA
Mit RD ohne NA mit RD aus Göttingen zu RD nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz
Mit RD mit NA aus Göttingen zu NA nicht aus Göttingen	Keine Signifikanz

Es besteht lediglich ein signifikanter Unterschied in der Diagnosequalität zwischen den Behandlungen mit und ohne Notarzt zu Gunsten der Transporte ohne Notarzt.

### 3.6.2 T/N

Bei den Verlegungsdiagnosen von der T/N wurde in jeder Gruppe ein p-Wert von 0,000 im Chi<sup>2</sup>-Test errechnet, so dass auch insgesamt für alle untersuchten Krankheitsbilder bei einem Konfidenzintervall von 99% von einem hochsignifikanten Unterschied zwischen der Häufigkeit von richtigen und Fehldiagnosen der T/N ausgegangen werden muss: die T/N stellte also bei den Patienten aller Gruppen hochsignifikant mehr richtige Diagnosen als Fehldiagnosen.

Anhand eines Mittelwertvergleichs durch t-Tests wird nun außerdem untersucht, ob es zwischen den einzelnen Gruppen signifikante Unterschiede zwischen richtigen und Fehldiagnosen gibt, insbesondere zwischen den einzelnen internistischen und zwischen den internistischen und neurologischen Diagnosestellungen.

Signifikanzen in den Qualitätsunterschieden der Diagnosen der T/N zwischen den einzelnen Themenkomplexen (T/N = Tagespflege/Nachtaufnahme, ACS = Akutes Koronarsyndrom, HRST = Herzrhythmusstörungen, H<sub>A</sub> = Alternativhypothesen, HRST = Herzrhythmusstörung, OGI-Blutung = obere gastrointestinale Blutung)

„ACS“ zu allen internistischen Gruppen	Keine Signifikanz
„Dyspnoe“ zu allen internistischen Gruppen	Keine Signifikanz
„HRST“ zu allen internistischen Gruppen	„HRST“ besser als Mittel der internistischen Diagnosen
„OGI-Blutungen“ zu allen internistischen Gruppen	„OGI-Blutung“ schlechter als Mittel der internistischen Diagnosen
Neurologische zu internistischen Diagnosen	Neurologische Diagnosen besser als Mittel aller Diagnosen

Die Qualität der Entlassungsdiagnosen von T/N war sowohl im Themenkomplex der Herzrhythmusstörungen als auch des Apoplexes besser als im Mittel und bei den oberen gastrointestinalen Blutungen schlechter.

### 3.6.3 Rettungsdienst und T/N

Im Vergleich der Häufigkeiten der richtigen Diagnosen und Fehldiagnosen vom Rettungsdienst und der T/N wurden in den unterschiedlichen Themenkomplexen durch Mittelwertvergleiche in t-Tests in manchen Gruppen signifikante Unterschiede errechnet und in anderen nicht.

Für alle fünf untersuchten Krankheitsgruppen zusammen ergaben Mittelwertvergleiche in einem t-Test für unabhängige Stichproben einen signifikanten Unterschied zwischen der Qualität der Diagnosen im Rettungsdienst und auf T/N zu Gunsten der Diagnosequalität der T/N: Die T/N stellte also signifikant mehr richtige Diagnosen als der Rettungsdienst.

Die klinische Einheit der Notaufnahme rückt erst in den letzten Jahren vermehrt in das Blickfeld der medizinischen Öffentlichkeit. Ein Hinweis darauf sind die Ergebnisse der Suche im online Print-Archiv des Deutschen Ärzteblattes unter dem Suchbegriff „Notaufnahme“: Während 1996 nur vier Artikel zu diesem Thema angezeigt werden, sind es 2008 schon 18 Artikel pro Jahr. Dementsprechend liegen bisher nur wenige Veröffentlichungen vor, die sich zudem mit der Methodik zur Qualitätssicherung von Notaufnahmen auseinandersetzen. Außerdem gibt es keine nationalen Richtlinien zur Erhebung einer Qualitätsanalyse der Prozessqualität in der Einheit der Notaufnahme, die zu einer Vergleichbarkeit durchgeführter Studien führen könnte. Bei der Literaturrecherche fiel lediglich eine ansatzweise vergleichbare Studie von Kraus 2006 auf, die sich mit der Diagnosequalität von internistischen Notfällen in der Notaufnahme der Universitätsklinik Regensburg beschäftigt. Im Rettungsdienst dagegen ist Qualitätsmanagement schon länger Gegenstand von Analysen. Die aktuellste, und am ehesten mit der vorliegenden Arbeit vergleichbare, stellt eine Dissertation von Schmola 2004 dar. In dieser wurden in Form einer retrospektiven Analyse die Qualitäten der Dokumentation, Diagnosestellung und Therapie der Notärzte in der Präklinik im Einzugsbereich der Universitätsklinik Regensburg untersucht.

Erschwert wurde die Auswertung der Akten durch die nur bedingte Standardisierung der Dokumentation. Die Arbeit des Rettungsdienstes wurde je nach Herkunft in unterschiedlichen Formularen dokumentiert. Während externe Rettungsdienste die von der Deutschen interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) empfohlenen bundeseinheitlichen standardisierten Formulare ausfüllten, benutzte der Göttinger Rettungsdienst eigene Dokumentationsbögen. Die Dokumentationsbögen wurden je nach beteiligtem Personal individuell sorgfältiger oder weniger sorgfältig ausgefüllt. Die T/N hat standardisierte Überwachungs- und Therapiebögen, die allerdings durch die Vielzahl von Beteiligten in Pflege und Ärzteschaft ebenfalls unterschiedlich sorgfältig sowie z.T. widersprüchlich ausgefüllt wurden. Außerdem bestehen trotz der gemeinsamen Arbeit auf einer Station verschiedene Dokumentationsformulare und daher auch unterschiedliche Arten der Dokumentation von Internisten und Neurologen. Da der Großteil der Dokumentation handschriftlich erfolgte, sind Fehler in der Auswertung durch Unleserlichkeit nicht auszuschließen. Gerade in der notfallmäßigen Versorgung von Patienten ist allerdings die Notwendigkeit schneller Reaktionen unverzichtbar, die es mit sich bringen kann, dass z.T.

nicht ausreichend Zeit für eine sorgfältige Dokumentation bleibt. Dennoch musste natürlich in der vorliegenden Analyse davon ausgegangen werden, dass lediglich die in den Akten schriftlich festgehaltenen Maßnahme durchgeführt wurden. So müssen allerdings die Ergebnisse der Auswertung immer unter Berücksichtigung möglicherweise fehlender Dokumentation trotz durchgeführter Maßnahme eingeschränkt beurteilt werden.

Gerade durch den retrospektiven Charakter dieser Arbeit wird am Rande auch die z.T. mangelnde Dokumentation, welche Grund für den Ausschluss von immerhin 358 der ursprünglich 5.110 Fälle war, deutlich.

Schon bei Schlechtriemen et al. 2003 und Schmola 2004 wird auf die eingeschränkte Möglichkeit zum Qualitätsmanagement im Rettungsdienst auf Grund von Dokumentationsmängeln und fehlender Standardisierung der Dokumentation in der präklinischen Krankenversorgung hingewiesen. Schlechtriemen et al 2003 stellten sogar Prüfmerkmale für in der Präklinik besonders relevante Krankheitsentitäten, wie u.a. auch das akute Koronarsyndrom, dar, mit Hilfe derer eine Standardisierung der Dokumentation und somit ein überregionaler Vergleich insbesondere der Prozessqualität ermöglicht werden sollte.

#### *4.1 Akutes Koronarsyndrom*

##### *4.1.1 Durchführung eines 12-Kanal-EKGs im Rettungsdienst*

Die nationalen Leitlinien empfehlen die sofortige Ableitung eines 12-Kanal-EKGs, da es eine zentrale Stellung bei der Diagnosestellung einnimmt. Es sollte vom Notarzt prästationär bzw. spätestens innerhalb von 10 Minuten nach Ankunft im Krankenhaus geschrieben und von einem qualifizierten Arzt ausgewertet und beurteilt werden (I-A/C) (Hamm et al. 2004 b, S. 325). Da bei einem physiologischen EKG-Befund ein akuter Myokardinfarkt nicht ausgeschlossen werden kann, sollte bei jeder Schmerzepisode und nach 6-12 Stunden ein weiteres EKG abgeleitet werden (I-A/C) (Hamm et al. 2004 a, S 73).

Die Auswertung der Akten ergab, dass der Rettungsdienst in lediglich 50,2% der Fälle (n=824) ein 12-Kanal-EKG abgeleitet hatte. Die besten Ergebnisse wurden für Einsätze mit Göttinger Notärzten erzielt: In diesen wurde in 75,3% ihrer Einsätze (n=401) ein 12-Kanal-EKG abgeleitet. Die schlechtesten Ergebnisse wurden für Einsätze mit externen Notärzten ausgewertet: Nur in 23,7% dieser Einsätze (n=278) erfolgte die Ableitung eines 12-Kanal-EKGs.

Diese Ergebnisse sind dennoch in jedem Fall besser, als die von Schmola 2004 für das Jahr 2000 ausgewerteten Fälle mit notärztlich vermutetem akuten Koronarsyndrom. Laut dieser Studie wurde ein 12-Kanal-EKG lediglich in 15% der Rettungsdiensteinsätze abgeleitet (Schmola 2004, S. 244).

#### 4.1.2 Heparin-gabe bei UA/NSTEMI

Obwohl ausreichend große Studien bis zur Veröffentlichung der Leitlinie 2004 fehlten, wird von den deutschen Fachgesellschaften eine PTT-gesteuerte Heparintherapie bei UA/NSTEMI allgemein empfohlen. Initial sollte ein Bolus von maximal 5000IE erfolgen, dem sich eine Infusion von 1000IE/h anschließt (I-C) (Hamm et al. 2004 a, S.78).

Insgesamt 88,5% der Fälle mit UA/NSTEMI als Entlassungsdiagnose von T/N (n=104) erhielten einen initialen Heparin-Bolus. Die primär vom Rettungsdienst behandelten Patienten erhielten je nach Herkunft des Notarztes bei Göttinger Notärzten in 71,4% (n=21) und bei externen Notärzten in 35,3% (n=34) einen initialen Heparin-Bolus.

#### 4.1.3 Heparin-gabe bei STEMI

Bei STEMI wird von den deutschen Fachgesellschaften die initiale Bolusgabe von UFH bei Fibrinolyse und geplanter primärer PCI empfohlen (I-A, C) (Hamm et al. 2004 b, S 331).

Insgesamt 84,6% der Fälle mit einem STEMI als Entlassungsdiagnose von T/N (n=26) erhielten einen initialen Heparin-Bolus. Die primär vom Rettungsdienst behandelten Patienten erhielten je nach Herkunft des Notarztes bei Göttinger Notärzten in 57,1% (n=7) und bei externen Notärzten in 35,7% (n=14) einen initialen Heparin-Bolus.

#### 4.1.4 Gabe von Acetylsalicylsäure

In Deutschland sollte ASS als hochwirksame und kosteneffektive Standardtherapie jedem Infarktpatienten so früh wie möglich gegeben werden (I-A/C). Die empfohlene Dosierung sind 250-500mg i.v. (Hamm et al. 2004 a, S. 79 und Hamm et al. b S. 331).

Von allen Patienten des Themenkomplexes ‚Akutes Koronarsyndrom‘ erhielten insgesamt 41,9% (n=1507) Acetylsalicylsäure. Bei 0,13% der Patienten (n=1507) erfolgte aufgrund einer Unverträglichkeit keine ASS-Gabe. Vom notärztlich begleiteten Rettungsdienst wurde in 49.9% (n=699) ASS gegeben, wobei 0,14% (n=699) aufgrund einer Unverträglichkeit kein



ASS erhielten. Kam der Notarzt aus Göttingen geschah dies in 55,5% (n=402) und bei externen Notärzten in 38% der Fälle (n=279). Im Rettungsdienst wurden zumeist 500mg intravenös verabreicht, auf T/N dagegen 250mg intravenös.

#### 4.1.5 Revaskularisierung bei STEMI

Im Gegensatz zur Fibrinolyse, die nur innerhalb der ersten 12 Stunden nach Symptombeginn nachweislich die Mortalität senken kann, ist bei Veröffentlichung der deutschen Leitlinien 2004 noch keine Aussage über einen vergleichbaren Zeitraum für die PCI möglich. Obwohl einzelne Studien für ein längeres Zeitlimit sprechen, kann noch keine generelle Empfehlung für eine primäre PCI jenseits der 12-Stunden-Grenze gegeben werden. Allerdings wird durch eine Reduktion der Infarktsterblichkeit um 25% zu Gunsten der PCI im Vergleich mit der Fibrinolyse die Empfehlung einer primären PCI als routinemäßige Reperfusionstherapie begründet. Es werden bei Hamm et al. (2004 b) folgende für diese Arbeit relevante Zeitlimits der Reperfusionstherapie ausgesprochen:

Erstkontakt bis PCI („contact-to-balloon“) < 120 Minuten (I-A),

Einleitung der primären PCI („door-to-balloon“) mit Ankündigung < 30 Minuten bzw.  
ohne Ankündigung < 60 Minuten

Die „contact-to-balloon-Zeit“ entspricht der Dauer zwischen den Erstmaßnahmen des Rettungsdienstes bzw. der T/N, sofern der Patient nicht mit dem Rettungsdienst kam, bis zur PCI, die „door-to-balloon-Zeit“ der Dauer zwischen Erstmaßnahmen der T/N bis zur PCI.

Inwiefern die Ankunft eines PCI-bedürftigen Patienten angekündigt wurde, war aus den Akten nicht ersichtlich, so dass hypothetisch davon ausgegangen wird, dass außer Patienten, die sekundär aus einem peripheren Haus verlegt wurden, keine Ankündigung erfolgt und somit eine „door-to-balloon-Zeit“ von < 60 Minuten anzustreben war.

Von den 26 Patienten mit STEMI als Entlassungsdiagnose von T/N hatten alle zehn Patienten, die sekundärverlegt worden waren, eine PCI erhalten, von den primär im UKG behandelten Patienten 75% (n=16). Von letzteren betrugen die Symptombdauer bis zur PCI im Median 255 Minuten (n=11), die „contact-to-balloon-Zeit“ 124 Minuten (n=9) und die „door-to-balloon-Zeit“ 85 Minuten (N=7). Der Symptombeginn bis zur PCI lag also bei diesen Patienten mit medianen 255 Minuten deutlich unter der Empfehlung der Leitlinie von weniger als 12 Stunden. Hinsichtlich der nationalen Empfehlungen liegen sowohl die mediane „contact-to-balloon-Zeit“ mit 4 Minuten als auch die mediane „door-to-balloon-Zeit“ mit 15 Minuten etwas über den optimalen Zeiten. Allerdings sind diese Zeitangaben wegen der

anzunehmenden Ungenauigkeit der zumeist handschriftlich eingetragenen ausgewerteten Dokumentation eingeschränkt zu beurteilen.

Erwähnenswert ist an dieser Stelle ein prospektives QM-Interventionsprojekt im Herzinfarktnetz Hildesheim-Leinebergland zur Verbesserung der Prozessqualität bezüglich der „contact-to-balloon-“ und der „door-to-balloon-Zeit“, in welchem durch eine systematische und interaktive Datenerfassung sowie Rückmeldung an das involvierte Personal bei Patienten mit STEMI eine signifikante Verkürzung der „contact-to-balloon-Zeit“ von medianen 113 auf 74 Minuten und der „door-to-balloon-Zeit“ von 54 auf 26 Minuten erreicht werden konnte (Scholz et al. 2008, S. 51).

#### 4.1.6 Transport zur primären PCI von einem peripheren Haus über T/N ins UKG

In nationalen Leitlinien wird empfohlen, den Zeitverlust durch Transport und Vorbereitung der PCI auf weniger als 90 Minuten zu minimieren, andernfalls ist mit einer Fibrinolyse zu beginnen (I-C). Trotz erfolgter Lysetherapie ist allerdings der Transport in ein interventionelles Zentrum zu erwägen, da nur dort die in 25% der Fälle notwendig werdende „rescue-PCI“ (PCI nach frustraner Lyse) durchgeführt werden kann (Hamm et al. 2004 b, S. 330).

Insgesamt wurde bei 66,9% der sekundärverlegten Patienten eine PCI direkt über T/N durchgeführt. 13% der PCIs wurden im Endeffekt bei anderen endgültigen Diagnosen als einem ACS durchgeführt. Dies ist ansatzweise dadurch zu erklären, dass lediglich bei 58,2% aller sekundärverlegter Patienten die Einweisungsdiagnosen der peripheren Krankenhäuser mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG nachprüfbar übereinstimmten.

Bei 1,9% der sekundärverlegten Patienten (n=266) war bereits extern eine Fibrinolyse durchgeführt worden. Eine PCI in Folge einer peripher durchgeführten Fibrinolyse wurde in 3 Fällen bei folgenden Entlassungsdiagnosen aus dem UKG begonnen: zweimal bei akutem Myokardinfarkt ohne weitere Spezifizierung und einmal bei STEMI.

Im Median wurden die PCIs 447 Minuten (n=65) nach Symptombeginn durchgeführt. Bei Z.n. Fibrinolyse geschah dies 161 Minuten (n=1) nach Symptombeginn. Die „contact-to-balloon-Zeit“ bei sekundärverlegten Patienten mit dem Verdacht auf ein ACS, bei denen keine Fibrinolyse durchgeführt wurde, betrug im Median 136 Minuten (n=47). Laut Leitlinien hätte bei diesen bereits eine Fibrinolyse durchgeführt werden sollen, da die Zeit zwischen erstem Kontakt des Patienten mit medizinischem Personal und PCI mehr als 90 Minuten betrug.

#### 4.1.7 Laborchemische Bestimmung von Herzenzymen (Troponin-T)

Während bei Patienten mit STEMI das EKG bereits deutliche Hinweise auf das Vorliegen eines akuten Myokardinfarkts liefern kann, sind in für die Diagnose eines NSTEMI biochemische Marker unverzichtbar. Da die Troponine den Kreatinkinasen in Sensitivität und Spezifität überlegen sind, basiert die neue Infarktdefinition der ESC (European Society of Cardiology) und der ACC (American College of Cardiology)/AHA(American Heart Association) Consensus Konferenz auf diesen biochemischen Parametern (Hamm et al. 2004 a, S. 74). Frühestens 3-4 Stunden nach dem Ischämieereignis finden sich erhöhte Troponinwerte. Laut deutscher Leitlinie ist somit ist ein einzelner negativer Laborwert nicht ausreichend zum Ausschluss der akuten Myokardinfarktes. Eine zweite Messung sollte zur Kontrolle innerhalb der nächsten 6-12 Stunden erfolgen (I-A/C) (Hamm et al. 2004 a, S. 75). Bei einem STEMI darf mit den Reperusionsmaßnahmen nicht auf das Ansteigen der Herzenzyme im Labor gewartet werden (Hamm et al. 2004 b, S. 325).

Bei 82,2% der Patienten (n=1.507) wurde Troponin-T im Blut bestimmt. In 48,8% dieser Fälle (n=1.239) erfolgte lediglich eine Abnahme (nach 24 Minuten), in 21,6% (n=1.239) zwei (die zweite nach 201 Minuten) und in 25,4% (n=1.239) drei Abnahmen (die dritte nach 377 Minuten).

#### 4.1.8 Zeitdauer des Aufenthalts auf T/N

Manche Kontrolluntersuchungen (z.B. Troponin-T-Kontrolle) sind allein aus dem Grund nicht durchführbar gewesen, weil die Patienten nur eine kurze Zeit auf T/N waren.

In einem Fall blieb ein Patient länger als 24 Stunden auf der T/N, während die anderen 55,1% (n=1.507), bei welchen die Dauer anhand der Dokumentation ermittelt werden konnte, im Median 225 Minuten blieben.

### 4.2 Apoplex

Da die Therapie der ICB, nämlich die Überwachung oder Operation, nicht auf T/N stattfinden kann, stand die Diagnostik und ihr Ausschluss mittels CCT in der Auswertung im Vordergrund, während die zeitnahe Lysetherapie bei ischämischem Schlaganfall auf T/N durchgeführt wird und somit auch ausgewertet werden kann.

Auf die unterschiedlichen Arten ischämischer Insulte wird im Weiteren nicht eingegangen, da eine Unterscheidung für die ausgewählten und untersuchten Aspekte der Diagnostik und Therapie in der vorliegenden Auswertung keine Relevanz hat.

#### 4.2.1 Blutdruck-Management

Das Blutdruck-Management sorgt schon seit langem für kontroverse Diskussionen. Auf der einen Seite steigt bei zu hohen Blutdruckwerten das Risiko für eine Hirnblutung, auf der anderen Seite muss für einen ausreichend hohen Perfusionsdruck gesorgt werden, um eine bestmögliche Sauerstoffversorgung des ohnehin unterversorgten Gewebes zu garantieren.

Die deutsche Fachgesellschaft für Neurologie empfiehlt daher eine Therapie nach folgendem Schema:

Empfehlungen zur blutdruckwirksamen Therapie abhängig von den gemessenen Blutdruckwerten (mg = Milligramm, p.o. = per os, i.m. = intramuskulär, i.v. = intravenös, mg/h = Milligramm pro Stunde, s.c. = subkutan) (nach Hacke 2005)

Systolischer Blutdruck 180-220 mmHg und/oder diastolischer Blutdruck 105-120 mmHg	Keine Therapie
Systolischer Blutdruck $\geq$ 220 mmHg und/oder diastolischer Blutdruck 120-140 mmHg	Captopril 6,25-12,5 mg p.o./i.m. oder Labetalol 5-20 mg i.v. oder Urapidil 10-50 mg i.v., anschließend 4-8 mg/h i.v. oder Clonidin 0,15-0,3 mg i.v./s.c. oder Dihydralazin 5 mg i.v. plus Metoprolol 10 mg
Diastolischer Blutdruck $\geq$ 140 mmHg	Nitroglycerin 5 mg i.v., gefolgt von 1-4 mg/h i.v. oder Natriumnitroprussid 1-2 mg

Bei Patienten mit Schlaganfällen sind also in der Akutphase hypertensive Blutdruckwerte bis zu kritischen Grenzen nicht zu behandeln (B). Bei hypotonen Blutdruckwerten sollte zunächst eine mögliche Hypovolämie ausgeglichen werden und erst bei danach immer noch persistierenden niedrigen Werten mit einer Katecholamintherapie begonnen werden. Zur

Behandlung einer Hypovolämie werden initial kristalloide Lösungen (500-1000 ml Elektrolytlösung) und bei fehlender Wirkung kolloidale Lösungen (500 ml Haes 6% oder 10%) empfohlen. Für die Katecholamintherapie werden Dobutamin (5-50 mg/h) und Noradrenalin (0,1-0,5 mg/h) erwähnt (Hacke 2005).

Patienten mit systolischen Blutdruckwerten zwischen 180 und 220mmHg und/oder diastolischen Werten zwischen 105 und 120mmHg sollten laut Leitlinien keine antihypertensive Therapie erhalten. Der Rettungsdienst, sofern er von einem Göttinger Notarzt begleitet wurde, begann allerdings bei Blutdruckwerten dieser Art in 23,7% (n=47) bereits mit einer antihypertensiven Therapie, der Rettungsdienst mit einem externen Notarzt in 27,8% (n=24) und die Ärzte auf der T/N sogar bei 29% der Patienten (n=183). Bei systolischen Blutdruckwerten über 220mmHg und/oder diastolischen Werten zwischen 120 und 140mmHg sollte leitliniengerecht eine antihypertensive Therapie eingeleitet werden. Dies wurde sowohl von den Notärzten unabhängig von ihrer Herkunft und auf T/N in der Mehrzahl der Fälle erfüllt. Während bei Göttinger Notärzten keine Präferenz eines bestimmten Antihypertensivums ausgemacht werden konnte, applizierten externe Notärzte entgegen der Leitlinien in 80% der Fälle (n=5) Vasodilanzien (Glyceroltrinitrat s.l.) und Ärzte der T/N entsprechend den Empfehlungen Sympatholytika in 68,8% der Fälle (n=16). Es wurden lediglich bei zwei Patienten diastolische Werte von über 140mmHg dokumentiert. Die Leitlinien empfehlen hier die Gabe von intravenösem Nitroglycerin oder Natriumnitroprussid (Hacke 2005). Entgegen dieser Empfehlungen wurde in einem dieser Fälle vom Göttinger Notarzt keine antihypertensive Therapie eingeleitet, der externe Notarzt verwendete im anderen Fall zumindest sublinguales Glyceroltrinitrat und auf T/N erhielten beide Patienten eine Kombination aus Betablockern und Sympatholytika.

Zusammenfassend fällt also hinsichtlich des Blutdruck-Managements bei Patienten mit Apoplex insbesondere auf, dass sowohl Notärzte als auch die Ärzte der T/N bereits moderate, nach den Empfehlungen nicht therapiebedürftige, Blutdruckwerte senkten. Die Wahl der Antihypertensiva war bei den Ärzten der T/N zumeist leitlinienkonform, während die Notärzte, und hier insbesondere externe Notärzte, nicht leitliniengerecht sehr häufig Vasodilanzien, wie das sublinguale Glyceroltrinitrat, einsetzten.

#### 4.2.2 Messung des Blutzuckers im Rettungsdienst

Die Behandlung entgleister physiologischer Parameter gilt als die Basis in der Behandlung des Schlaganfalls. Um diese bezüglich des Blutzuckers frühzeitig gewährleisten zu können,

wird in der nationalen Leitlinie empfohlen, dass die erste Messung bereits per Stix durch den erstversorgenden Rettungsdienst erfolgen sollte (Hacke 2005).

Insgesamt wurde bei 70,8% der zunächst rettungsdienstlich betreuten Patienten (n=531) vom Rettungsdienst die Messung des Blutzuckers dokumentiert: besonders häufig, wenn der begleitende Notarzt aus Göttingen war (83,7%, n=203), und besonders selten, wenn kein Notarzt anwesend und der Rettungsdienst nicht aus Göttingen war (55,7%, n=106).

#### 4.2.3 Bildgebung

Die CCT gilt als die wichtigste apparative Untersuchung bei Schlaganfallpatienten, da durch sie zwischen hämorrhagischen und ischämischen Schlaganfällen unterschieden werden und so schnell die adäquate Behandlung eingeleitet werden kann.

Die nationale Leitlinie empfiehlt, die Durchführung einer CCT innerhalb von 25 Minuten nach Eintreffen des Patienten im Krankenhaus durchzuführen (A) (Hacke 2005).

Um auch nach einem Zeitintervall von > 3 Stunden nach Symptombeginn entscheiden zu können, ob ein Patient von der Durchführung einer Lysetherapie noch profitieren kann, sollte per MRT untersucht werden, ob ein Mismatch besteht, also Gewebe auszumachen ist, dass zwar perfusionsgestört, aber noch nicht diffusionsgestört (= irreversibel geschädigt) ist (Hacke 2005). In diesem Fall kann die rtPA erfolgversprechend auch noch nach dem Zeitfenster von 3 Stunden als individueller Heilversuch durchgeführt werden (Hacke 2005).

Weniger relevant ist die MRT als Ersatz der CCT zum Blutungsausschluss. Sie kann durchgeführt werden, sofern sie rasch zur Verfügung steht und eine geeignete Sequenz (z.B. T2\*) gewählt wird (B) (Hacke 2005).

Insgesamt wurde bei Patienten aus der Untergruppe ‚Apoplex‘ in 41,2% (n=1.042) eine CCT durchgeführt. Dies geschah im Median 45 Minuten nach Aufnahme auf T/N, somit ist die empfohlene Zeit bis zur CCT der Leitlinie um beinahe 50% überschritten.

Bei 3,65% aller Patienten der Krankheitsentität (n=1.042) wurde eine MRT durchgeführt. Bei vier dieser Patienten war der Symptombeginn bereits länger als 24 Stunden, von den restlichen 34 Patienten war lediglich bei 29 die Errechnung der Symptombdauer bis zur MRT anhand der Dokumentation möglich. Sie betrug im Median 240 Minuten (n=29).

#### 4.2.4 Lysetherapie

Für die Lysetherapie bei ischämischem Schlaganfall sollte eine Gabe von 0,9 mg/kg rtPA mit einem Maximum von 90 mg erfolgen. Von dieser Gesamtdosis sollten 10% als Bolus und 90% anschließend als Infusion über 60 Minuten gegeben werden. Die Einleitung der Lysetherapie sollte innerhalb von 60 Minuten nach Eintreffen im Krankenhaus beginnen („door-to-needle-Zeit“) und innerhalb von 3 Stunden nach Symptombeginn erfolgen (A) (Hacke 2005).

Es wird vermutet, dass die intravenöse Lysetherapie auch bis zu 4,5 Stunden nach Symptombeginn wirksam wäre, allerdings ist sie für diesen längeren Zeitraum ebenso wie für die Patientenauswahl anhand eines Mismatch in der MRT (s.o.) nicht zugelassen. Sie kann lediglich als individueller Heilversuch durchgeführt werden.

Als weiterer individueller Heilversuch wird die intraarterielle Behandlung proximaler Verschlüsse der A. cerebri media innerhalb von 6 Stunden nach Symptombeginn erwähnt (B). Eine Ausnahme in der Behandlung ischämischer Schlaganfälle bilden akute Basilarisverschlüsse, die mit intraarterieller Applikation von Urokinase, rtPA oder mechanischer Rekanalisation behandelt werden sollten (B) (Hacke 2005).

Besondere Bedeutung bei der Entscheidung für oder gegen eine Lysetherapie hat der Blutdruck. Auf Grund der Blutungsgefahr sollte keine Lysetherapie bei Blutdruckwerten von > 180 mmHg systolisch bzw. > 110 mmHg diastolisch durchgeführt werden (Hacke 2005).

Bei 3,5% der Patienten (n=1.042) wurde auf T/N eine intravenöse Lysetherapie durchgeführt. Für alle Lysetherapien, die im Jahr 2006 auf T/N durchgeführt und dokumentiert wurden, wurde Actilyse (ein rtPA = rekombinanter humaner Gewebe-Plasminogenaktivator) verwandt. Im Median wurden pro Patient 65,5 mg rtPA injiziert (n=36), wovon 7 mg (10,7% der medianen Gesamtmenge rtPA) als Bolus (n=34) und die restlichen 58 mg als Infusion über eine Stunde (n=33) liefen. Diese Dosierung entspricht den Empfehlungen der Leitlinie.

Bei 94,4% der Lysetherapien (n=36) war anhand der dokumentierten Zeitangaben eine Errechnung der medianen Zeitdauer vom Symptombeginn bis zur Lyse auf T/N möglich. Sie betrug 162,5 Minuten und somit im empfohlenen Rahmen von drei Stunden.

Bei Beginn der Lysen lag der systolische Blutdruck im Median bei 150 mmHg (n=30) und der diastolische Blutdruck bei 80 mmHg (n=29), so dass zumindest hinsichtlich der Blutdruckwerte keine Kontraindikationen gegen eine Lyse bestanden.

### 4.3 Dyspnoe

Aus dem Themenkomplex ‚Dyspnoe‘ werden im Folgenden beispielhaft Daten von Patienten mit den Krankheitsbildern Pneumonie und Lungenembolie untersucht.

#### 4.3.1 Pulmonale Infektionen

##### 4.3.1.1 Stationäre Aufnahme bei Pneumonie

Eine stationäre Aufnahme wird empfohlen, sofern Infiltrate im Röntgenbild erscheinen und die Risikoscore  $> 0$  sind (Höffken et al. 2005, S. 77). Es gibt zwei Risikoscores, den CRB-65, für den Fall, dass man keine laborchemischen Untersuchungen durchführen kann, und den CURB. Für den CRB-65 gelten folgende Kriterien: Atemfrequenz  $\geq 30/\text{min.}$ , diastolischer Blutdruck  $= 60 \text{ mmHg}$  / systolischer Blutdruck  $< 90 \text{ mmHg}$ , Bewusstseinstörung und ein Alter von  $\geq 65$  Jahre. Beim CURB ist das Alter unerheblich, dafür geht der Harnstoff-N-Wert in die Berechnung ein. Liegt er über  $7 \text{ mmol/L}$  ist das Kriterium positiv (Höffken et al. 2005, S. 65-66).

Da in den Akten nicht die Ergebnisse aller Kriterien dokumentiert worden sind, kann man die Risikoscores retrospektiv nicht adäquat errechnen. Allerdings kann ausgewertet werden, in wie viel Fällen eine stationäre Aufnahme bzw. Verlegung in ein peripheres Krankenhaus in die Wege geleitet wurde, und wie häufig ein Röntgenbild vom Thorax und die Bestimmung des Harnstoff-N-Wertes im Labor als richtungsweisende Untersuchungen erfolgt sind.

Eine stationäre Aufnahme von Patienten mit einer Pneumonie als Entlassungsdiagnose von T/N erfolgte, sofern eine Verlegung dokumentiert wurde, in  $40,6\%$  ( $n=197$ ),  $59,4\%$  der Patienten ( $n=197$ ) wurden entlassen. Eine Röntgenaufnahme des Thorax wurde in  $91,5\%$  der Fälle ( $n=201$ ) durchgeführt, eine laborchemische Bestimmung des Harnstoff-N allerdings nur in  $10\%$  ( $n=201$ ), so dass an davon ausgegangen werden kann, dass eher der CRB-65-Score verwandt wurde bzw. die Entscheidungen der stationären Aufnahme nicht anhand der empfohlenen Risikoscore getroffen wurden.

##### 4.3.1.2 Gabe von Antibiotika bei Pneumonie

Je nach Risikoprofil, welches sich aus der oben erläuterten Indikationsstellung zur stationären Aufnahme sowie weiteren Risikofaktoren zusammensetzt, ist die Entscheidung für die



antibiotische Therapie bei einer Pneumonie zu treffen. Ausgenommen sind in dieser Auswertung Patienten mit einer COPD, da für diese Gruppe eine andere Therapie empfohlen wird. In der folgenden Tabelle sind die Empfehlungen der Leitlinie von Höffken et al. (2005) aufgeführt:

Empfehlungen der antibiotischen Therapie bei Pneumonie je nach Patientengruppe und Risikofaktoren (S. = Seitenzahl bezogen auf Höffken et al. 2005, z.B. = zum Beispiel, V.a. = Verdacht auf, KH = Krankenhaus, Strep. = Streptococcus, H. = Haemophilus, P. = Pseudomonas, M = Mycoplasma, C. = Chlamydia, Staph. = Staphylococcus)

ambulant (= nach ambulanter Behandlung Entlassung nach Hause)	Keine	Strep. pneumoniae (S. 72)	Monotherapie: Aminopenicillin (Amoxicillin); Alternative: Makrolid (Azithromycin, Clarithromycin, Roxithromycin) oder Tetrazyklin (Doxycyclin) (A) (S. 73)
ambulant (= nach ambulanter Behandlung Entlassung nach Hause)	für kompliziertere Pneumonie: Krankenhausvorbehandlung, Antibiotikavorthérapie, chron. internistische oder neurologische Begleiterkrankung, höheres Alter (> 60) (S. 75)	vielfältiger: Strep. pneumoniae, H. influenzae, S. aureus und Enterobakterien, P. aeruginosa (S. 75)	Monotherapie: Betalaktam (Amoxicillin/Clavulansäure, Sultamicillin); Alternative: Levofloxacin, Moxifloxacin, Cefpodoxim- Proxetil, Cefuroxim-Axetil (A) (S. 76)

Empfehlungen der antibiotischen Therapie bei Pneumonie je nach Patientengruppe und Risikofaktoren (S. = Seitenzahl bezogen auf Höffken et al. 2005, z.B. = zum Beispiel, V.a. = Verdacht auf, KH = Krankenhaus, Strep. = Streptococcus, H. = Haemophilus, P. = Pseudomonas, M = Mycoplasma, C. = Chlamydia, Staph. = Staphylococcus)

hospitalisiert (= nach Behandlung stationäre Aufnahme/Verlegung in peripheres KH)	keine für P. aeruginosa	meist Strep. pneumoniae, M. pneumoniae, Staph. aureus, H. influenzae, C. pneumoniae und respiratorische Viren (S. 78)	nicht pseudomonasaktiven Betalaktamantibiotikum (Amoxicillin/Clavulansäure, Ampicillin/Sulbactam, Cefuroxim, Ceftriaxon, Cefotaxim) plus/minus einem Makrolid, alternativ: Fluorchinolon (Levofloxacin, Moxifloxacin) (A) (S. 84-85)
hospitalisiert (= nach Behandlung stationäre Aufnahme/Verlegung in peripheres KH)	Für P. aeruginosa: Pulmonale Komorbidität, stationärer Aufenthalt < 30 Tagen, Glukokortikoidtherapie, Aspiration, Breitspektrumantibiotikum, Malnutrition (S. 6)	meist Strep. pneumoniae, M. pneumoniae, Staph. aureus, H. influenzae, C. pneumoniae und respiratorische Viren und P. aeruginosa (S. 6)	Kombinationstherapie aus einem pseudomonasaktiven Betalaktamantibiotikum (Piperacillin/Tazobactam, Cefepim, Imipenem, Meropenem) plus/minus Makrolid; Pseudomonas- aktives Fluorchinolon (Levofloxacin, Ciprofloxacin - plus Antibiotikum mit Wirksamkeit gegen grampositive Kokken (z.B. Clindamycin) - ) (A) (S. 86)

Empfehlungen der antibiotischen Therapie bei Pneumonie je nach Patientengruppe und Risikofaktoren (S. = Seitenzahl bezogen auf Höffken et al. 2005, z.B. = zum Beispiel, V.a. = Verdacht auf, KH = Krankenhaus, Strep. = Streptococcus, H. = Haemophilus, P. = Pseudomonas, M = Mycoplasma, C. = Chlamydia, Staph. = Staphylococcus)

V.a. Aspiration		Anaerobier bzw. Mischinfektionen (S. 75)	Kombination aus Betalaktam-Antibiotikum mit einem Betalaktamaseinhibitor; Alternative: Kombination aus einem Cephalosporin (Cefotaxim, Ceftriaxon) mit Clindamycin, das Fluorchinolon Moxifloxacin oder ein Carbapenem (D) (S. 105)

Bei Patienten der Untergruppe ‚Pneumonie‘ gilt es insbesondere die Auswahl der antibiotischen Therapie zu analysieren. Bei ambulanten Patienten ohne Risikofaktoren wurden lediglich in 33,3% der Fälle (n=6) Antibiotika eingesetzt, bei ambulanten Patienten mit Risikofaktoren immerhin in 38,9% der Fälle (n=18). Bei letzteren wurde in 71,4% der begonnenen antibiotischen Therapien (n=7) entgegen der Leitlinienempfehlung als Antibiotikum zur Monotherapie das Makrolid Clarithromycin eingesetzt.

Bei hospitalisierten Patienten ohne Risikofaktoren wurde in 73,3% der Fälle (n=86) eine antibiotische Therapie eingeleitet, bei hospitalisierten Patienten mit Risikofaktoren sogar in 79,7% (n=59). Bei ersteren handelte es sich zumeist eine antibiotischen Monotherapie mit Cefuroxim (23,8%, n=63) oder einer Kombination aus einem Betalaktam und einem Makrolid (19%, n=63); in 83,3% dieser Fälle (n=12) bestand die Kombination aus Cefuroxim als Betalaktam und Clarithromycin als Makrolid. Beides entspricht den Empfehlungen der Leitlinien. Bestanden Risikofaktoren wurden zumeist Therapien mit einer Kombination aus einem Betalaktam und einem Makrolid (27,7%, n=47; in 76,9% dieser Fälle (n=13) bestand die Kombination wiederum aus Cefuroxim als Betalaktam und Clarithromycin als Makrolid) oder Piperacillin/Tazobactam (19,1%, n=13) begonnen. Letzteres entspricht den

Empfehlungen, während bei erstgenannter Kombination ein pseudomonasaktives Betalaktamantibiotikum (wie Piperacillin/Tazobactam, Cefepim, Imipenem, Meropenem) statt des nicht-pseudomonasaktiven Betalaktams Cefuroxim gemäß den Empfehlungen gewesen wäre.

Insgesamt wurde bei 17 Patienten der Verdacht auf eine Aspirationspneumonie ausgesprochen. Von diesen wurde bei 88,2% (n=17) eine antibiotische Therapie eingeleitet. Allerdings erfolgte lediglich in 40% dieser Fälle (n=15) eine leitliniengerechte Therapie mit einer Kombination aus einem Betalaktam und einem Betalaktamaseinhibitor (Höffken et al. 2005).

Zusammengefasst wurden bei ambulanten Patienten entgegen der Leitlinie relativ selten Antibiotika eingesetzt, und bei Patienten mit Risikofaktoren entgegen der Leitlinienempfehlung zumeist Clarithromycin. Bei hospitalisierten Patienten fand deutlich häufiger eine antibiotische Therapie statt, die auch, bis auf die Anwendung von nicht-pseudomonasaktiven Betalaktamen bei Patienten mit Risikofaktoren, den Leitlinien entsprach. Bei Patienten mit Verdacht auf eine Aspirationspneumonie wurde insgesamt nur bei 35,3% der Patienten (n=17) eine leitliniengerechte antibiotische Therapie eingeleitet, da z.T. keine Therapie und z.T. eine nicht den Empfehlungen entsprechende Therapie begonnen wurde.

#### 4.3.2 Lungenembolie

##### 4.3.2.1 Konsequenzen bei positiven D-Dimeren

Wegen geringeren Zeitbedarfs und höherer Spezifität sowie einer Sensitivität von 94-96% gehen die Empfehlungen verstärkt weg von der Szintigraphie und hin zur Spiral-CT (64-Zeiler-CT).

Obwohl positive D-Dimere keinen Krankheitswert haben müssen, bedingt die Entscheidung für die Bestimmung von D-Dimeren eine Konsequenz bei positiven Werten. Positive D-Dimere zogen in 50% (n=58) eine Bildgebung als Konsequenz nach sich. Als Bildgebung wurde in 62,1% (n=29) eine Spiral-CT durchgeführt, in 31% (n=29) eine nicht näher spezifizierte CT in 10,3% (n=29) ein primäres Perfusions-Ventilations-Szintigramm und in 3,4% (n=29) eine Kombination aus einer nicht näher spezifizierten CT und einem Perfusions-Ventilations-Szintigramm. Das Spiral-CT wird offenbar entsprechend der Leitlinie als bildgebendes Verfahren der Wahl eingesetzt.

Zwar ist der Nachweis erhöhter D-Dimere nicht beweisend für ein thrombotisches oder thrombembolisches Geschehen, da sie u.a. beim Vorliegen von entzündlichen Vorgängen, malignen Erkrankungen oder einer Schwangerschaft unspezifisch ansteigen können (Blättler et al. 2005). Doch muss die Frage nach dem sinnhaften Einsatz der Bestimmung von D-Dimeren gestellt werden, wenn sie in der Hälfte der Fälle keine bildgebenden Konsequenzen haben.

Bei negativen Werten wurde in keinem Fall eine spezifische Lungenembolie-Bildgebung dokumentiert, was aufgrund der hohen Sensitivität bei der Bestimmung von D-Dimeren gerechtfertigt ist.

#### *4.4 Herzrhythmusstörungen*

Aus dem Themenkomplex ‚Herzrhythmusstörungen‘ werden im Folgenden beispielhaft Daten von Patienten mit den Krankheitsbildern AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und Vorhofflimmern untersucht. Außerdem erfolgt zunächst eine Darstellung allgemein gültiger Diagnoseverfahren, die unabhängig von der Art der Herzrhythmusstörung sind und die beide Untergruppen dieses Themenkomplexes übergreift.

##### *4.4.1 12-Kanal-Elektrokardiogramm*

Um die Diagnose einer Herzrhythmusstörung stellen und diese spezifizieren zu können, ist die Ableitung eines EKG von entscheidender Bedeutung (Berdel et al. 2004, S. 260).

Bei Patienten mit Herzrhythmusstörungen wurde im Rettungsdienst in 49,5% der Einsätze (n=99) die Ableitung eines EKGs dokumentiert. Besonders häufig wurden EKGs abgeleitet, wenn eine notärztliche Behandlung mit Göttinger Notärzten stattfand (65,6%, n= 61) und besonders selten, wenn ein externer Notarzt involviert war (0%, n=5).

Auf T/N wurde in 98,3% der Fälle (n=300) ein EKG geschrieben.

##### *4.4.2 Laborchemische Bestimmung von Elektrolyten*

Da Herzrhythmusstörungen als Folge von Elektrolytentgleisungen auftreten können, sollten diese ausgeschlossen bzw. primär behandelt werden. Besonders Kalium und Kalzium sind hier zu nennen, da sich eine Änderung ihrer Konzentrationen arrhythmogen auswirken kann.

Eine Hypokaliämie kann durch eine herabgesetzte Leitfähigkeit des Kalium-Kanals in der Myokardzellenmembran in einer intrazellulären Hyperkaliämie resultieren und so zu einer gesteigerten Erregbarkeit der Herzmuskelzellen mit dem Risiko ektooper Erregungsbildungen führen. Eine Hyperkaliämie kann umgekehrt eine Asystolie bedingen (Huppelsberg und Walter 2003, S. 49).

Eine Hyperkalziämie führt zu einer erhöhten Leitfähigkeit des Kalzium-Kanals. Kalzium strömt schneller in die Zelle hinein, so dass die Plateauphase verkürzt wird, während eine Hypokalziämie eine Verkürzung der Plateauphase mit erhöhtem Risiko für ektope Erregungsbildung mit sich bringt (Huppelsberg und Walter 2003, S. 49).

Dies zeigt die Notwendigkeit der Bestimmung der Kalium- und Kalzium-Konzentration. Daher besteht die Auswertung darin, das Vorhandensein der Messung dieser beiden Elektrolyte zu überprüfen.

Bei den Patienten der Untergruppe ‚Herzrhythmusstörungen‘ wurde auf T/N in 84% der Fälle (n=300) die Kalium-Konzentration im Blut bestimmt und in 41,7% der Fälle (n=300) die Calcium-Konzentration. Den Empfehlungen nach wäre eine grundsätzlich kombinierte Bestimmung dieser Elektrolyte wünschenswert.

#### 4.4.3 Laborchemische Überprüfung der Schilddrüsenfunktion

Die Hyperthyreose stellt eine häufige extrakardiale Ursache für Herzrhythmusstörungen dar. (Paumgartner et al. 2003, S. 195). Daher sollte die Schilddrüsenfunktion bei Patienten mit Herzrhythmusstörungen untersucht und etwaige Störungen therapiert werden. Unabhängig von der Ursache einer Schilddrüsenfunktionsstörung kann diese zunächst mittels einer laborchemischen Bestimmung des TSH-Wertes im Blut diagnostiziert werden.

Die Bestimmung des Thyreoidea-stimulierenden Hormons (TSH) auf T/N erfolgte bei Patienten des Themenkomplexes ‚Herzrhythmusstörungen‘ in 71,7% der Fälle (n=300).

#### 4.4.4 Therapie der AV-Knoten-Reentry-Tachykardie

Es werden AV-Reentry-Tachykardien mit und ohne Präexzitation (= vorzeitige langsamere Erregung der Kammer über akzessorische Leitungsbahnen) unterschieden, die sich im EKG durch das Vorhandensein bzw. Fehlen einer  $\Delta$ -Welle differenzieren lassen und unterschiedlich therapiert werden. Das häufigste Präexzitationssyndrom mit Vorhandensein

einer  $\Delta$ -Welle ist das Wolf-Parkinson-White-Syndrom. Bei AV-Reentry-Tachykardien ohne Präexzitation findet sich im EKG lediglich eine supraventrikuläre Tachykardie.

Da bei den dokumentierten AVNRTs in keinem Fall eine nähere Spezifizierung angegeben wurde, wird davon ausgegangen, dass es sich stets um die häufigeren AV-Knoten-Reentry-Tachykardien ohne Präexzitation gehandelt hat. Für diese Patienten wird bei fehlendem Erfolg von Vagusmanövern als medikamentöse Therapie die Gabe von 6mg Adenosin als Bolus als erste Wahl empfohlen. Bei Sistieren der AVNRT sollte eine zweite Gabe von Adenosin in einer Dosierung von 12mg erfolgen. Auch Verapamil und Beta-Blocker werden als mögliche alternative Therapieoptionen genannt. Bei instabilem Kreislauf wird die Durchführung einer Elektrokardioversion empfohlen (Blomstrom-Lundqvist C 2003).

Von den drei Patienten mit von Göttinger Notärzten diagnostizierten AVNRT erhielten zwei eine antiarrhythmische Therapie. Je einmal wurden ein Antiarrhythmikum der Klasse Ia (Ajmalin) und der Klasse III (Amiodaron) appliziert.

66,7% der Patienten mit einer AVNRT im EKG der T/N (n=12) erhielten dort eine antiarrhythmische medikamentöse Therapie. Die Ärzte der T/N verabreichten zumeist Adenosin (62,5%, n=8). Seltener wurde eine Monotherapie mit Betablockern eingeleitet (25%, n=8) bzw. eine Kombination aus Adenosin und einem Betablocker gegeben (12,5%, n=8).

#### 4.4.5 Medikamentöse Therapie und elektrische Kardioversion bei Vorhofflimmern

Bei stabilen Patienten mit Vorhofflimmern gibt es zwei Therapiealternativen: die Rhythmuskontrolle mit dem Ziel eines Sinusrhythmus und die Frequenzkontrolle mit dem Ziel einer Normalisierung der Kammerfrequenz und einer nachfolgenden Antikoagulation. Das Ziel in der Therapie des Vorhofflimmerns ist in allen Therapieansätzen die Verhinderung eines thrombembolischen Ereignisses, insbesondere eines Schlaganfalls durch Embolien von Thromben aus dem Vorhof. In der Leitlinie zum Vorhofflimmern der ACC/AHA/ESC von Fuster et al. 2001 konnte aufgrund mangelnder Studienlage noch keine eindeutige Empfehlung für eine der beiden Therapiemöglichkeiten gegeben werden, wobei sich in der Aktualisierung der Leitlinie Fuster et al. 2006 außer in Einzelfällen für eine generelle Bevorzugung der Frequenzkontrolle aussprechen. In diesen fünf Jahren zwischen der ersten und der aktualisierten Form der Leitlinie zum Vorhofflimmern der ACC/AHA/ESC wurde mit namhaften Studien der bislang unzureichenden Datenlage Rechnung getragen. In der RACE-Studie 2002 (Van Gelder et al. 2002) stellte sich die Frequenzkontrolle im Bezug auf

die Morbidität als der Rhythmuskontrolle nicht unterlegen dar. Keinen Vorteil der Rhythmuskontrolle im Vergleich zu der Frequenzkontrolle zeigte auch die größere AFFIRM-Studie 2002 anhand eines Kollektivs von Patienten mit Vorhofflimmern und Risikofaktoren (Wyse et al. 2002). 2004 konnte in einer „on-treatment“-Analyse im Follow-up der AFFIRM-Studie dagegen gezeigt werden, dass der Sinusrhythmus sehr wohl mit dem Überleben korreliert und das Outcome deutlich von den Verbesserungen der therapeutischen Möglichkeiten zum Erhalt des Sinusrhythmus profitiert (Corley et al. 2004). Alle diese Studien müssen allerdings durch die von 2005 publizierte deutsch-tschechische PAFAC-Studie neu überdacht werden. Eigentlich war das Ziel unterschiedliche Medikamente zur Rezidivprophylaxe bei zuvor erfolgreich kardiovertiertem Vorhofflimmern zu untersuchen. Während der Nachbeobachtungszeit wurde bei 67% der Patienten ein Rezidiv des Vorhofflimmerns dokumentiert. 70% der Rezidive waren bei völliger Symptomlosigkeit Zufallsbefunde (Fetsch et al. 2004). Somit werden sowohl die langfristigen Erfolge der Kardioversion an sich, als auch die bislang gängige Empfehlung die Antikoagulation nach erfolgreicher Kardioversion nur zeitlich begrenzt durchzuführen in Frage gestellt.

In der vorliegenden Arbeit sollten die im Rettungsdienst und auf der Notaufnahme häufigsten medikamentösen Therapien, die elektrische Kardioversion und ihre Erfolge ausgewertet werden. Um die bestehende Präferenz in der Behandlung des Vorhofflimmerns, der Rhythmus- oder der Frequenzkontrolle, in diesen beiden Behandlungseinheiten zu erfassen, gehen in die Ergebnisse lediglich Patienten ein, die potentiell sowohl frequenzkontrolliert als auch rhythmuskontrolliert, also kardiovertiert werden konnten. Die Voraussetzungen hierfür sind eine Dauer des Vorhofflimmerns von weniger als 48 Stunden, hämodynamische Stabilität und die Anwesenheit eines Arztes. Außerdem werden die Patienten, die kardiovertiert wurden, in zwei Gruppen unterteilt, da abhängig von der Existenz von kardialen Vorerkrankungen unterschiedliche Empfehlungen gelten.

Zur Frequenzkontrolle werden Betablocker oder Verapamil als Kalziumkanalblocker aus der Klasse der Phenylalkylamine empfohlen (IB) (Fuster et al. 2006).

Für die Rhythmuskontrolle werden Flecainid, Propafenon (IA) und Amiodaron (IIaA) empfohlen (Fuster et al. 2006). Da allerdings die beiden Klasse-IC-Antiarrhythmika aufgrund der CAST I-Studie, in welcher die Letalität bei Gabe von Flecainid vs. Placebo im Flecainid-Arm bei Patienten mit Z.n. Myokardinfarkt signifikant höher war, bei Patienten mit kardialen Vorerkrankungen kontraindiziert sind, wird in der Auswertung der medikamentösen Kardioversion zwischen Patienten ohne und mit kardialen Vorerkrankung unterschieden: Für



die erste Gruppe wird die Gabe eines Klasse-I-Antiarrhythmikums (z.B. Flecainid, Propafenon), für die zweite die Gabe von Amiodaron empfohlen.

Die primär vom Rettungsdienst mit Notarztbegleitung behandelten Patienten, bei welchen die Symptombdauer weniger als 48 Stunden betrug, und somit theoretisch ohne vorherige echographische Kontrolle bzw. ohne Erhebung des Gerinnungsstatus kardiovertiert werden konnten, erhielten 31,4% der Fälle (n=35) Medikamente zur Rhythmuskontrolle. Bei Patienten ohne kardiale Vorerkrankungen betrug der Anteil 28,6% (n=21; mit Göttinger Notärzten 23,5% (n=17), mit externen Notärzten in 50 % (n=4)), bei Patienten mit kardialen Vorerkrankungen 27,8% (n=18; mit Göttinger Notärzten in 29,4% der Fälle (n=17), mit externen Notärzten in 0% (n=1)). Allerdings wurde von Göttinger Notärzten in 66,7% der Fälle mit einer Symptombdauer von mehr als 48 Stunden (n=3) trotz des Überschreitens des Therapiezeitraums Amiodaron verabreicht und somit vermutlich ein Rhythmisierungsversuch unternommen, wobei Amiodaron auch frequenzsenkend wirkt. Allerdings ist nicht überprüfbar, ob in diesen Fällen eine Überprüfung der Antikoagulation (z.B. durch einen Marcumar-Ausweis der Patienten) erfolgte.

Alle Versuche des Rettungsdienstes Patienten mit Vorhofflimmern medikamentös zu kardiovertieren wurden mit Amiodaron unternommen. Dies kann mit den im Notfalleinsatz nur schwierig einschätzbaren Komorbiditäten der Patienten zu erklären sein, da die Alternative, ein Klasse-I-Antiarrhythmikum wie Flecainid, wie oben beschrieben bei Patienten mit strukturellen Herzerkrankungen kontraindiziert ist.

Bei Patienten ohne bekannte kardiale Vorerkrankungen stand die Frequenzkontrolle mit Betablockern als therapeutischer Ansatz mit 42,9% (n=21) im Vordergrund (mit Göttinger Notärzten in 47% der Fälle (n=17), mit externen Notärzten nur in 25% der wenigen Fälle (n=4)). Waren bereits kardiale Vorerkrankungen bekannt erfolgte in 33,3% der Fälle (n=18) eine Frequenzkontrolle mit Betablockern (mit Göttinger Notärzten in 35,3% der Fälle (n=17), mit externen Notärzten in 0% (n=1)). Allerdings wurde bei dieser Patientengruppe in einem guten Drittel von 38,9% der Fälle (n=18) keine antiarrhythmische Therapie, weder zur Frequenz- noch zur Rhythmuskontrolle unternommen. Gründe für diese Tatsache können in einer fehlenden Notwendigkeit der Rhythmuskontrolle bei stabilen Patienten oder der Frequenzkontrolle bei normofrequentem Vorhofflimmern liegen.

Von den Patienten, welche hinsichtlich der Dauer des Symptomatik kardiovertiert werden konnten und primär vom Rettungsdienst mit Notarztbegleitung versorgt wurden, erreichten

17,5% (n= 40) die T/N bereits im Sinusrhythmus. Nach der Versorgung auf T/N waren insgesamt 67,5% dieser Patienten (n=40) in den Sinusrhythmus konvertiert. Bei der medikamentösen antiarrhythmischen Therapie der Ärzte der T/N fiel auf, dass in 40% aller Applikationen von Flecainid (n=5) bei den Patienten kardiale Vorerkrankungen bestanden, die laut Leitlinien mit Amiodaron therapiert werden sollten. Außerdem erfolgte in einem Fall eine Kombination von einem Betablocker mit Verapamil. Da diese Kombination einen AV-Block-III° auslösen kann, ist sie kontraindiziert.

Die Ärzte der T/N entschieden sich bei Patienten ohne vorherige rettungsdienstliche Behandlung und mit einer Symptombdauer von weniger als 48 Stunden in 14,2% der Fälle (n=106) für eine Frequenzkontrolle mit Betablockern (73,3%, n=15) oder Digitalis (26,7%, n=15). In 42,5% der Fälle (n=106) wurde der Versuch einer rein medikamentösen Rhythmuskontrolle gestartet (in 75,6% der Fälle (n=45) mit Flecainid, in 24,4% der Fälle (n=45) mit Amiodaron). Bei 22,4% der Patienten mit einer Symptombdauer von weniger als 48 Stunden und kardialen Vorerkrankungen (n=49) wurde trotz Kontraindikation bei kardialen Vorerkrankungen Flecainid als Medikament zur Kardioversion eingesetzt.

Die rein medikamentösen Kardioversionsversuche waren in 66,7% der Fälle (n=45) erfolgreich. In 11,9% der Fälle (n=101) wurden rein elektrische Kardioversionen durchgeführt, die in 66,7% der Fälle (n=12) in einem Sinusrhythmus resultierten. Schließlich wurde in 20,8% der Fälle (n=101) die elektrische Kardioversion medikamentös unterstützt. Diese Therapiemöglichkeit war in 81% der Fälle (n=21) erfolgreich.

Auf T/N wurden bei 34% der Patienten, bei welchen eine Symptombdauer des Vorhofflimmerns von weniger als 48 Stunden dokumentiert wurde (n=106), mit einem der dort vorhandenen monophasischen Geräte elektrisch kardiovertiert.

#### *4.5 Obere gastrointestinale Blutungen*

Es konnten weder nationale noch internationale vor 2006 veröffentlichte Leitlinien zur oberen gastrointestinalen Blutung gefunden werden, so dass die Empfehlungen lediglich Fachbüchern entnommen wurden.

#### 4.5.1 Prähospitalzeit

Die Prähospitalzeit entspricht der Dauer vom Symptombeginn bis zu den Erstmaßnahmen auf T/N und sollte weniger als 60 Minuten betragen (Peters und Runggaldier 2006, S. 74).

Sofern berechenbar (in 94,5% der Patienten, n=55) war der Symptombeginn bei 23,1% der Patienten (n=52) bereits länger als einen Tag her, bei 5,8% der Patienten (n=52) ungefähr einen Tag und bei 71,1% der Patienten (n=52) weniger als einen Tag. Bei letzteren betrug die Prähospitalzeit im Median 480 Minuten (n=37). Die Prähospitalzeiten liegen somit weit über den empfohlenen 60 Minuten. Es ist zu vermuten, dass gerade bei langsamem Progress der Symptomatik insbesondere die Zeit zwischen Symptombeginn und Kontakt mit medizinischem bzw. rettungsmedizinischem Personal dafür von Bedeutung ist.

#### 4.5.2 Intravenöse Zugangswege im Rettungsdienst

Bei jedem Patienten mit oberer gastrointestinaler Blutung wird empfohlen, mindestens einen periphervenösen Zugang zu legen (Peters und Runggaldier 2006, S. 73).

Insgesamt wurden vom Rettungsdienst 33,3% der Patienten mit der rettungsdienstlichen Diagnose eine oberen gastrointestinalen Blutung (n=36) mit mindestens einem Zugang versehen.

Alle Zugänge wurden von Göttinger Notärzten (60%, n=5) bzw. Göttinger Rettungsdienstpersonal (45,5%, n=11) gelegt. In den drei Fällen, in welchen ausschließlich externes Personal in die Erstversorgung involviert war, wurden keine Zugänge gelegt.

#### 4.5.3 Systolischer Blutdruck bei Übergabe an T/N

Der systolische Blutdruck sollte nach der Primärversorgung durch den Rettungsdienst bei der Übergabe an die T/N zwischen 80 – 110 mmHg betragen. Werte > 120 sollten auf Grund des erhöhten Risikos der Auffrischung einer sistierende Blutung vermieden werden (Peters und Runggaldier 2006, S. 73-74).

Insgesamt wurde der systolische Blutdruck bei Übergabe vom Rettungsdienst auf die T/N in 61,1% der Fälle (n=36) gemessen und betrug im Median 122,5 mmHg (n=22). Die höchsten Werte wurden bei Transporten ohne Notarzt mit externem Rettungsdienstpersonal bei 160mmHg (n=1) dokumentiert, während die niedrigsten bei Transporten ohne Notarzt mit Rettungsdienstpersonal aus Göttingen bei 122,5mmHg (n=10) gemessen wurden.

War der Transport von einem Notarzt begleitet, so dass von mehr Möglichkeiten der blutdruckwirksamen Therapie ausgegangen werden kann, so war der mediane Blutdruck bei Transporten mit Göttinger Notarzt bei 130mmHg (n=3) und mit externem Notarzt bei 140mmHg (n=1).

#### *4.6 Vergleich der Qualität der Diagnosestellungen zwischen den fünf Themenkomplexen*

##### **4.6.1 Rettungsdienst**

Im Vergleich der Diagnosequalitäten des Rettungsdienstes zwischen den einzelnen Themenkomplexen wurden mehrere auf dem 5%-Niveau signifikante Unterschiede deutlich: Die Qualität der Diagnosen des Rettungsdienstes war in den Themenkomplexen ‚Apoplex‘, ‚Herzrhythmusstörungen‘ und ‚Obere Gastrointestinale Blutungen‘ besser als im Mittel und beim akuten Koronarsyndrom und der Dyspnoe schlechter.

Bei der Analyse der Diagnosequalitäten, abhängig von der rettungsdienstlichen Behandlungseinheit, ergaben sich auf dem 5%-Niveau signifikante Unterschiede, die aufzeigten, dass mit Notarztbegleitung mehr Fehldiagnosen gestellt wurden als ohne. Dies könnte mit einer von vornherein höheren Komplexität der Fälle bei Anwesenheit eines Notarztes zusammenhängen. Zwischen den Diagnosequalitäten von Rettungsdiensten ohne Notarztbegleitung bzw. mit Notarztbegleitung abhängig von ihrer Herkunft wurde kein signifikanter Unterschied zwischen den Diagnosequalitäten errechnet.

Ein Vergleich der Diagnosen des Rettungsdienstes mit den Entlassungsdiagnosen aus dem UKG war in 91% der Fälle (n=1418) möglich. Insgesamt stellte der Rettungsdienst 66,3% richtige Diagnosen und 33,7% Fehldiagnosen (n=1.290). In Primäreinsätzen mit Notarztbegleitung war die Verifizierung der Diagnosen in 95,5% der Fälle (n=580) möglich. Es wurden 71,1% richtige und 28,3% falsche Diagnosen gestellt (n=554), so dass die Diagnosequalität aller ausgewerteten Notarzteinsätze trotz der signifikant schlechteren Qualität im Vergleich zu Transporten ohne Notarzt deutlich besser war, als die von Schmola 2004 auf Seite 146 beschriebene Diagnosesicherheit von 43,4% aller Notarzteinsätze im Jahr 2000, die in das Universitätsklinikum Regensburg eingeliefert wurden (Schmola 2004, S. 27). Einschränkend ist hierbei zu erwähnen, dass Schmola (2004) eine andere Art der Patientenauswahl vornahm, die neben internistischen und neurologischen auch chirurgische Diagnosen einschloss (Schmola 2004, S. 27-28). Dennoch verwandte er ebenfalls die

endgültigen Entlassungsdiagnosen als Anhaltspunkt für die Berechnungen zur Diagnosequalität und die Datenerhebung erfolgte primär ebenfalls an Hand der archivierten Krankenblätter, insbesondere der Notarztprotokolle, der Notaufnahmeprotokolle und der Entlassungsbriefe, was annähernd der Herangehensweise der vorliegenden Arbeit entspricht. Die Anzahl der von Schmola 2004 untersuchten Fälle war allerdings mit 1.490 deutlich geringer (Schmola 2004, S. 27-31).

#### 4.6.2 T/N

Bei den Entlassungsdiagnosen von T/N konnte errechnet werden, dass das Personal der T/N insgesamt über alle untersuchten Diagnosen aller Gruppen hochsignifikant mehr richtige Diagnosen stellt als Fehldiagnosen.

Zwischen den Diagnosequalitäten der einzelnen Themenkomplexen bestehen einige signifikante Unterschiede auf dem 5%-Niveau: Die Qualität der Entlassungsdiagnosen von T/N war sowohl im Themenkomplex der Herzrhythmusstörungen als auch des Apoplexes besser und bei den oberen gastrointestinalen Blutungen schlechter als im Mittel.

Von den 85,1% der Entlassungsdiagnosen der T/N (n=1.742), die mit stationären Entlassungsdiagnosen des UKG verglichen werden konnten, waren 88,7% richtige (n=1.483) und 11,3 % Fehldiagnosen (n=1.483). Nur auf die internistischen Diagnosen bezogen, von denen 85,1% der Diagnosen (n=1.048) mit den stationären Entlassungsdiagnosen des UKG verglichen werden konnten, war das Verhältnis von richtigen zu falschen Diagnosen 85,2% (n=892) zu 14,8% (n=892) und bei den neurologischen – in 85,2% der Fälle (n=694) vergleichbar - 94,1% (n=591) zu 5,9% (n=591). Ein Vergleich mit der zuvor erwähnten zumindest ansatzweise vergleichbaren Studie von Kraus 2006, die sich mit der Diagnosequalität von ausschließlich internistischen Notfällen in der Notaufnahme der Universitätsklinik Regensburg beschäftigt, ist an Hand einer unterschiedlichen Methodik nur eingeschränkt durchführbar. Kraus (2006) hatte in ihrer Auswertung mit 6.242 Patienten zwar eine annähernd ähnliche Fallzahl über die Jahre 2001-2003, die sie allerdings mit Hilfe der vorhandenen Dokumentation im internen Krankenhausinformationssystem analysierte (Kraus 2006, S. 8) und somit vermutlich eine geringere subjektive und individuelle Fehlerwahrscheinlichkeit in die Auswertung einbringen musste, als bei der Auswertung von wenig standardisierten handschriftlichen Dokumentationsbögen in der vorliegenden Studie zwangsweise entsteht. Allerdings nutzte sie als Vergleichsdiagnosen ebenfalls die endgültigen stationären Entlassungsdiagnosen. Sie erhielt als Ergebnis allein auf die internistischen

Diagnosen bezogen einen Anteil von 91% richtigen Diagnosen und 9% Fehldiagnosen (Kraus 2006, S. 115), was annähernd die Ergebnisse der vorliegenden Studie bestätigt (88% der vorliegenden Analyse gegen 91% von Kraus (2006) richtige und 12% gegen 9% falsche Diagnosen). In der bereits erwähnten und thematisch etwas anders gewichteten Analyse von Schmola (2004) wurde eine gemittelte Diagnosesicherheitsrate der Notaufnahme von lediglich 68% errechnet.

#### 4.6.3 Rettungsdienst und T/N

Für alle fünf untersuchten Krankheitsgruppen zusammen ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Qualität der Diagnosen des Rettungsdienstes und der T/N zu Gunsten der Qualität der Entlassungsdiagnosen von T/N. Diese Tatsache deckt sich mit den von Schmola 2004 aufgestellten Auswertungen. In seiner Analyse zeigte sich eine Zunahme der Diagnosesicherheit in der Notaufnahme im Vergleich zur Präklinik von 20%. Seine Folgerung aus diesen Ergebnissen, die er mit den besseren diagnostischen Möglichkeiten in der Notaufnahme begründet, ist naheliegend (Schmola 2004, S. 244).

Angesichts der rasanten Entwicklung und aktuellen Diskussionen über Veränderungen in der Struktur der Notfallmedizin sowohl im Rettungsdienst als auch auf den unterschiedlich konzipierten Notaufnahmen, wird die Notwendigkeit für eine Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes bezüglich der Prozess- und der Diagnosequalität deutlich.

Es wurden hierzu Akten von Patienten ausgewertet, die zwischen dem 01.01.2006 und dem 31.12.2006 mit einem von fünf besonders häufigen und vital bedrohlichen Krankheitsbildern in die interdisziplinäre Notaufnahme (T/N) des Universitätsklinikums Göttingen aufgenommen wurden. Bei diesen Krankheitsentitäten handelt es sich um die internistischen Diagnosen des akuten Koronarsyndroms, der Dyspnoe (beispielhaft die Pneumonie und die Lungenembolie), von Herzrhythmusstörungen (beispielhaft die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie und das Vorhofflimmern), um die oberen gastrointestinalen Blutungen und um die neurologische Diagnose des Apoplexes. Von insgesamt 3.265 Fällen (28,5% aller Patienten auf T/N im Jahre 2006) mit den genannten Aufnahmediagnosen der Notaufnahme wurden aus den Patientenakten ausgewählte Diagnose- und Therapieaspekte extrahiert. Die Auswahl der Schwerpunkte erfolgte anhand ihrer Bedeutung für eine schnelle und sichere Diagnostik bzw. eine adäquate Therapie. Bei dieser Auswertung wurde sowohl die Arbeit des Rettungsdienstes als auch der Notaufnahme des Göttinger Universitätsklinikums beleuchtet.

Im Anschluss an die Auswertung der Akten erfolgten ihre statistische Aufarbeitung und der Vergleich der Ergebnisse mit den Empfehlungen in erster Linie der offiziellen nationalen Leitlinien, ansonsten internationaler Leitlinien oder aktueller Fachbücher, falls keine nationalen Leitlinien vorhanden waren.

Neben dieser Analyse der Prozessqualität wurde durch einen Vergleich mit den endgültigen Entlassungsdiagnosen des Universitätsklinikums die Diagnosequalität untersucht und diese insbesondere auf signifikante Unterschiede der Qualitäten zwischen den verschiedenen Behandlungseinheiten und Krankheitsentitäten getestet.

Die Qualität der Prozessqualität im Rettungsdienst und in der interdisziplinären Notaufnahme des Universitätsklinikums Göttingen unterscheidet sich je nach Krankheitsbild und involviertem Personal.

Bei der Auswertung der Diagnosequalität konnte gezeigt werden, dass das Personal der T/N hochsignifikant mehr richtige als von den endgültigen stationären Entlassungsdiagnosen

abweichende Diagnosen stellt. Obendrein ist die Diagnosequalität der T/N erwartungsgemäß signifikant besser, als die des Rettungsdienstes. Diese Tatsache ist mit dem höheren Maß an diagnostischen Mitteln und dem Faktor Zeit in der Notaufnahme zu erklären. Überraschender war das Ergebnis, dass die Diagnosequalität im Rettungsdienst bei Transporten ohne Notarzt gegenüber Transporten mit Notarzt signifikant besser war. Jedoch ist eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis, dass Fälle, bei welchen ein Notarzt involviert ist, meist eine größere Komplexität aufweisen und sich somit die Diagnosestellung schwieriger gestaltet.

Es sollte in dieser Arbeit nicht darum gehen, Mängel negativ bewertend hervorzuheben. Schon der erste deutsche Professor für Experimentalphysik in Göttingen, Georg Christoph Lichtenberg, erkannte im 18. Jahrhundert: „Jeder Fehler erscheint unheimlich dumm, wenn andere ihn begehen“. Eher ist es Ziel dieser Arbeit aufzuzeigen, in welchen Bereichen eine Optimierung anzustreben ist und insbesondere einen ersten Überblick über ein bislang kaum bzw. nicht in diesem Ausmaß erfasstes Gebiet der Krankenversorgung zu schaffen.

Zur Feststellung von Veränderungen der Versorgungsqualität nach strukturellen Wechseln werden weitere Analysen notwendig sein. Um eine Vergleichbarkeit der Qualitäten zu ermöglichen, sind nationale Standardisierungen in der Dokumentation unverzichtbar. Gerade durch den retrospektiven Charakter dieser Arbeit wird am Rande auch die z.T. mangelnde Dokumentation, welche Grund für den Ausschluss von 363 der ursprünglich 5110 Fälle war, deutlich. Mit Hilfe von möglichst kurzen, standardisierten Formularen und prospektiven Analysen ist sowohl eine Erhöhung der Dokumentationsrate in der unter Zeitdruck arbeitenden Notfallmedizin als auch eine damit einhergehende größere Übereinstimmung der Auswertung mit der Realität denkbar.



- (2009): AWMF. Aufgaben und Ziele.  
In: <http://www.awmf.org/>; zuletzt geprüft am 12.01.2009
- (1999): Das Leitlinien-Clearingverfahren von Bundesärztekammer und Kassenärztlicher Bundesvereinigung in Zusammenarbeit mit der Deutschen Krankenhausgesellschaft und den Spitzenverbänden der Gesetzlichen Krankenversicherungen. Ziele und Arbeitsplan. Dtsch Arztebl 96 A, 2105-2106
- , Anding K, Lackner CK (2001): Schnittstelle Rettungsdienst und Klinik. Notfall und Rettungsmedizin 4, 515-518
- , Böhm M, Classen M, Diehl V, Kochsiek K, Schmigel W: Innere Medizin. 5. Auflage; Urban & Fischer Verlag, München-Jena 2004
- , Müller GA, Bergmann G (2008): Interdisziplinäre Notaufnahme. Das Göttinger Modell – mehr Effizienz, weniger Kosten. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 4, 314-317
- , Gerlach H, Hach-Wunderle V, Konstantinides S, Riess H, Schellong S: Diagnostik und Therapie der Bein- und Beckenvenenthrombose und Lungenembolie. (2005)  
In: <http://www.angiologie-giessen.de/pdf/leitlinienetvt.pdf>; zuletzt geprüft am 12.01.2009
- , Scheinman MM, Aliot EM, Alpert JS, Calkins H, Camm AJ, Campbell WB, Haines DE, Kuck KH, Lerman BB, Miller DD, Shaeffer CW, Stevenson WG, Tomaselli GF (2003): ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines.  
In: [http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc\\_id=4155&nbr=3183](http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc_id=4155&nbr=3183) - 110k; zuletzt geprüft am 08.01.2008
- (2008): CAPNETZ - Kompetenznetz Ambulant Erworbene Pneumonie  
In: <http://www.capnetz.de/html/capnetz/goals>; zuletzt geprüft am 31.12.2008
- , Epstein AE, DiMarco JP, Dornanski MJ, Geller N, Greene HL, Josephson RA, Kellen JC, Klein RC, Krahn AD, Mickel M, Mitchell LB, Nelson JD, Rosenberg Y, Schron E, Shernanski L, Waldo AL, Wyse G (2004): Relationship between sinus rhythm, treatment, and survival in the atrial fibrillation follow-up investigation of rhythm management (AFFIRM) study. Circulation 109, 1509-1513

- , Dalack G, Downs J, Dickinson TH, Ganz M, Glassman PA, Goetz M, Good CB, Goodhope RC, Hariman R, Korchik W, Pope J, Shepherd A, Ogden JE, Torrise VS, Valentino M, Cantolino J, Cunningham F, Burk M, Lenz S, Furmaga E, Geraci M, Doofman F, Kelley C, Khachikian D, Tortorice K, Torphy L (2003): The pharmacologic management of chronic heart failure.  
In: [http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc\\_id=5184](http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?ss=15&doc_id=5184); zuletzt geprüft am 12.01.2009
- (2007): Qualitätssicherung. Nach wie vor „nebulöse“ Qualität. Dtsch Arztebl 104 A, 2553-2554
- : Die Organisation des Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland. Geschichte, Gegenwart und zukünftige Aspekte. In: Fertig B (Hrsg.): Strategien gegen den plötzlichen Herztod. Ausbildung und Praxis der kardiopulmonalen Reanimation. 3. Auflage; Stumpf und Kossendey, Edeweicht 1997, 407-425
- , Bauer P, Engberding R, Koch HP, Lukl J, Meinertz T, Oeff M, Seipel L, Trappe HJ, Treese N, Breithardt G (2004): Prevention of atrial fibrillation after cardioversion: results of the PAFAC trial. Eur Heart J 25, 1385-1394
- (2008): Die Organisation des medizinischen Rettungsdienstes in Göttingen.  
In: <http://feuerwehr.goettingen.de/rd.html>; zuletzt geprüft am 25.09.2008
- , Rydén LE, Asinger RW, Cannom DS, Crijns HJ, Frye RL, Halperin JL, Kay GN, Klein WW, Lévy S, McNamara RL, Prystowsky EN, Wann LS, Wyse DG, Gibbons RJ, Antmann EM, Alpert JS, Faxon DP, Gregoratos G, Hiratzka LF, Jacobs AK, Russel RO, Smith SC, Alonso-Garcia A, Blomström-Lundqvist C, de Backer G, Flather M, Hradec J, Oto A, Parkhomenko A, Silber S, Torbicki A (2001): ACC/AHA/ACS 2001 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation. JACC 38, 1266i-1266Ixx
- , Rydén LE, Asinger RW, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, Halperin JL, Le Heuzey JY, Kay GN, Lowe JE, Olsson SB, Prystowsky EN, Tamargo JL, Wann S, Smith SC, Jacobs AK, Adams CD, Anderson JL, Antman EM, Hunt SA, Nishimura N, Ornato JP, Page RL, Riegel B, Priori SG, Blanc JJ, Budaj A, Camm AJ, Dean V, Deckers JW, Despres C, Dickstein K, Lekakis J, McGregor K, Metra M, Morais

- J, Osterspey A, Zamorano JL (2006): ACC/AHA/ACS 2006 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation. JACC 48, e247-346
- : Ischämischer Schlaganfall: Akuttherapie. In: Diener, HC (Hrsg.): Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. 3. Auflage, Thieme, Stuttgart 2005, 176-191
  - , Arntz HR, Bode C, Giannitsis E, Katus H, Levenson B, Nordt T, Neumann FJ, Tebbe U, Zahn R (2004 a): Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 1: ACS ohne persistierende ST-Hebung. Z Kardiologie 93, 72-90
  - , Arntz HR, Bode C, Giannitsis E, Katus H, Levenson B, Nordt T, Neumann FJ, Tebbe U, Zahn R (2004 b): Akutes Koronarsyndrom (ACS). Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung. Z Kardiologie 93, 324-341
  - , Lorenz J, Kern W, Welte T, Bauer T, Dalhoff K, Dietrich E, Ewig S, Gastmeier P, Grabein B, Halle E, Kolditz M, Marre R, Sitter H (2005): Epidemiologie, Diagnostik, antimikrobielle Therapie und Management von erwachsenen Patienten mit ambulant erworbenen tiefen Atemwegsinfektionen (akute Bronchitis, akute Exazerbation einer chronischen Bronchitis, Influenza und andere respiratorische Virusinfektionen) sowie ambulant erworbener Pneumonie.  
In: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/082-001.htm>; zuletzt geprüft 09.09.2008
  - (2005): Statt Programm-Medizin. Mehr Vertrauen in die ärztliche Urteilskraft. Dtsch Arztebl 102 A, 943-945
  - , Walter K: Kurzlehrbuch Physiologie. 1. Auflage; Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2003
  - : Grundzüge der Krankenhausgeschichte: 1800 – 1900. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1977
  - (2000): Rettungsdienst. Starke Leistungsbilanz. Dtsch Arztebl 97 A, 3060-3061
  - (2003 a): Ärztliche Behandlungsfehler. Offenheit gefordert. Dtsch Arztebl 100 A, 1174 – 1175
  - (2003 b): Ärztliche Behandlungsfehler. Ein neues Qualitätsbewusstsein. Dtsch Arztebl 100 A, 1175-1177
  - , Vilmar K, Stobrawa F (2004): Qualitätssicherung. Entprofessionalisierung ärztlicher Berufsausübung. Dtsch Arztebl 101 A, 1409-1414
  - : Diagnosequalität in der internistischen Notaufnahme einer Universitätsklinik. Med. dent. Diss. Regensburg 2006

- (1999): Gesundheitsökonomie. Modebegriffe mit Hochkonjunktur. Dtsch Arztebl 96 A, 2128-2131
- (2007): Rettungsassistentengesetz. Vorerst keine Novellierung. Dtsch Arztebl 104 A, 3137
- (1998): Emergency Medicine in Germany. Ann Emerg Med 31, 111-115
- , Steinbeck G, Brandt T, Göke B, Greten N, Hiddemann W, Lode H, Mann K, Riess H, Risler T, Schattenkirchner M, Seeger W, Wehling M: Therapie Innerer Krankheiten. 10. Auflage; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 2003
- , Runggaldier K: Algorithmen im Rettungsdienst. Die 27 wichtigsten Notfälle. 3. Auflage; Elsevier GmbH, München 2006
- , Ball C, Sackett D, Badenoch D, Straus S, Haynes B, Dawes M (2001): Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence.  
In: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1047>; zuletzt geprüft am 12.01.2009
- (2007): Krankenhäuser unter Druck. Die Prozessqualität ist die Grundlage. Dtsch Arztebl 104 A, 3464-3467
- , Lacker CK, Moecke H, Arntz HR, Messelken M, Altemeyer KH (2003): Medizinisches Qualitätsmanagement mit Hilfe ausgewählter Zieldiagnosen. Empfehlungen für eine einheitliche Dokumentation und Datenauswertung. Notfall & Rettungsmedizin 6, 175-188
- , Dirks B, Lackner CK, Moecke H, Stratmann D, Altemeyer KH (2005): Die Interdisziplinäre Notaufnahme im Zentrum zukünftiger Notfallmedizin. 10. Leinsweiler Gespräche der agswn e.V. in Zusammenarbeit mit INM, IfN und BAND vom 01.- 02. Juli 2005. Notfall- & Rettungsmedizin 7, 502-511
- : Retrospektive Analyse der Qualität von Notarzteinsätzen im Einzugsbereich der Universitätsklinik Regensburg. Dokumentationsqualität, Diagnosesicherheit und Qualität der notärztlichen Behandlung im Zeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2000. Med. Diss. Regensburg 2004
- , Hilgers R, Ahlersmann D, Duwald H, Nitsche R, von Knobelsdorff G, Volger B, Möller K, Keating FK (2008): Contact-to-Balloon Time and Door-to-Balloon Time after Initiation of a Formalized Data Feedback in Patients with acute ST-Elevation Myocardial Infarction. Am J Cardiol 101, 46-52

- , Vincent MD, Hagens VE, Bosker HA, Kingma JH, Kamp O, Kingma T, Said SA, Darmanata JI, Timmermans AKM, Tijssen JGP, Crjns HJGM (2002): A comparison of rate control and rhythm control in patients with recurrent persistent atrial fibrillation. N Engl J Med 347, 1834-40
- (2007): Engagiert: Die Deutsche Gesellschaft Interdisziplinäre Notfallaufnahme (DGINA e.V.). Rettungsdienst 30, 818-819
- (2006): Der Europäische Gesundheitsbericht 2005 : Maßnahmen für eine bessere Gesundheit der Kinder und der Bevölkerung insgesamt.  
In: <http://www.euro.who.int/document/e87325g.pdf?language=German>; zuletzt geprüft am 31.12.2008
- : Beginenhöfe. Die Stiftungen der Johanna und Margareta von Konstantinopel, Gräfinnen von Flandern und Hennegau (Regentschaft 1206-1280). Ing. Diss. Berlin 2005
- , Waldo AL, DiMarcoJP, Domanski MJ, Rosenberg Y, Schron EB, Kellen JC, Greene HI, Michel MC, Dalquist JE, Corley SD (2002): A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. N Engl J Med 347, 1825-33