

Aus der Abteilung Anaesthesiologie
(Prof. Dr. med. M. Quintel)
im Zentrum Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

**Eine prospektive Analyse der Qualität präklinischer notärztlicher
Verdachtsdiagnosen im Rettungsdienstbereich Göttingen**

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

vorgelegt von
Dennis Gruschka
aus
Siegen

Göttingen 2011

Dekan:	Prof. Dr. med. C. Frömmel
I. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. M. Quintel
II. Berichterstatterin:	Prof. Dr. med. S. Blaschke
III. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. K. Dresing
Tag der mündlichen Prüfung:	14.03.2012

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Entwicklung der Notfallmedizin in Deutschland	3
1.2 Entwicklung der notarztbesetzten Rettungsmittel	5
1.3 Aktuelle Entwicklungen und Diskussionspunkte in der Notfallmedizin	6
1.4 Fragestellungen	7
2. Material und Methoden	9
2.1 Datenerhebung	9
2.1.1 Datenbank	10
2.1.2 Notarzteinsatzprotokoll	10
2.1.3 Entlassungsbefund	11
2.1.4 Erhobene Daten	12
2.1.5 Ausgewertete Merkmale	12
2.2 Bewertungsskalen	13
2.3 Statistische Auswertung	14
3. Ergebnisse	15
3.1 Einsatzdaten	15
3.1.1 Verteilung der Gesamteinsatzzahl auf die Notärzte	15
3.1.2 Auswertbare Einsätze	15
3.1.3 Einsätze ohne Patiententransport	17
3.1.4 Einsatzzeiten	18
3.1.5 Zielkliniken	18
3.1.6 Zielabteilungen	19
3.1.7 Patientenentlassung aus der Klinik	20
3.2 Patientenkollektiv	21
3.2.1 Geschlechtsverteilung	21
3.2.2 Altersverteilung	21
3.2.3 Pflegeheimpatienten	23
3.3 Notärztliche Diagnose	24
3.3.1 Qualität der notärztlichen Verdachtsdiagnosen	24
3.3.2 Fehldiagnosen	26
3.4 Spezielle Fragestellungen	30
3.4.1 Tageszeitabhängige Fehldiagnosenanteile	30
3.4.2 Fehldiagnosenanteil verschiedener Zielkliniken	31
3.4.3 Fehldiagnosenanteil hauptbehandelnder Fachabteilungen	33
3.4.4 Notärztliche Wahl der Fachabteilung	34
3.4.5 Notärztliche Fehldiagnose und Patientengeschlecht	35
3.4.6 Fehldiagnosenanteil verschiedener Altersgruppen	36
3.4.7 Notärztliche Fehldiagnose bei Pflegeheimbewohnern	38

4. Diskussion	41
4.1 Notärztliche Diagnose	41
4.2 Spezielle Fragestellungen	47
4.3 Erläuterungen	52
4.3.1 Häufung von Fehldiagnosen bei neurologischen Krankheitsbildern	52
4.3.2 Häufung von Fehldiagnosen bei Pflegeheimbewohnern	60
5. Zusammenfassung	65
6. Anhang	66
6.1 Abkürzungsverzeichnis	66
6.2 Tabellenverzeichnis	67
6.3 Abbildungsverzeichnis	69
6.4 Rettungsmittel des Notarztstandortes Göttingen	70
6.5 Notarzteinsatzprotokoll	71
6.6 Datenbank	72
6.7 Diagnosenübersicht	73
6.8 Liste aller notärztlichen Fehldiagnosen	74
7. Literaturverzeichnis	76

1. Einleitung

1.1 Entwicklung der Notfallmedizin in Deutschland

Heutzutage besteht ein breiter Konsens darüber, dass die Erhaltung der Vitalfunktionen eines Notfallpatienten als vordringlichste Aufgabe des Rettungsprozesses zu betrachten ist. Diese Sichtweise entwickelte sich jedoch erst ab der Mitte des 20. Jahrhunderts.

Frühe Überlegungen zur Versorgung Verletzter waren in Europa durch die Erfahrungen verschiedener Kriege in vorherigen Jahrhunderten geprägt. Erste Sanitätseinheiten wurden daher im militärischen Bereich eingesetzt. Im zivilen Bereich gab es keine einheitlich organisierte Erstversorgung. Noch Anfang des 20. Jahrhunderts wurde Rettungsmedizin vor allem als Transportaufgabe verstanden, die primär durch Freiwillige und Laien übernommen wurde. Über eine Abkehr von diesem bis dato gültigen Grundsatz wurde 1908 auf dem 1. Internationalen Kongress für Rettungswesen in Frankfurt/Main diskutiert. Neben der Forderung, den Rettungsdienst um den Aspekt der medizinischen Versorgung zu erweitern, wurde hier auch über eine ärztliche Beteiligung im präklinischen Bereich nachgedacht (Sefrin 2003a). Populär wurde diese Forderung allerdings erst 1938 durch die Arbeit des Heidelberger Chirurgen Kirschner. Dieser analysierte die bestehenden präklinischen Verhältnisse und forderte, nicht der Verletzte solle zum Arzt gebracht werden, sondern der Arzt müsse zum Verletzten kommen. Ahnefeld bezeichnet Kirschners Forderung als „die Grundlage der modernen Notfallmedizin“ (Ahnefeld 2003, S. 278).

Erst viele Jahre später fanden diese Gedanken jedoch Umsetzung. Vor dem Hintergrund massiv ansteigender Verkehrsunfallzahlen mit hohen Sterblichkeitsraten wurde das noch immer praktizierte Vorgehen des möglichst schnellen Abtransportes eines Verletzten in den 60er Jahren erneut überdacht und neue Wege in Anlehnung an Kirschner beschritten. In Heidelberg stellte man einen zum fahrbaren Operationsaal ausgebauten Bus in Dienst (Sefrin 2003a). Mit diesem sollten lebensbedrohliche Verletzungen bereits vor Ort operativ versorgt werden. In der Praxis stellte sich dieses System allerdings als wenig tauglich heraus. Einen anderen Weg beschritten 1957 Kölner Ärzte: Sie stellten im Gegensatz zu ihren Heidelberger Kollegen die Sicherung

der Vitalfunktionen eines Notfallpatienten in den Focus ihrer Überlegungen und entwickelten einen Notfallwagen, der der Ausstattung eines ärztlichen Behandlungsraumes entsprach (Ahnefeld 2003). Auf diese Weise wurde versucht, eine praktikable Lösung zwischen reinem Patiententransport und mobiler Operationseinheit zu schaffen. Es folgte der Einsatz von Notfallwagen in vielen deutschen Städten. Regelmäßig wurden Kongresse veranstaltet und Arbeitsgruppen zur Erarbeitung einer einheitlichen Reorganisation des Rettungswesens in Deutschland eingesetzt. Meilensteine auf dem Weg zum heutigen Rettungssystem waren in den Folgejahren die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen, die Installation von Rettungsleitstellen und die Errichtung standardisierter Normen für eingesetztes Material und Personal (Moecke 2007).

Mit der Einführung des so genannten Rendezvous-Systems trennte man den Notarzt vom Rettungswagen. Stattdessen wird der Arzt in einem speziell dafür eingesetzten Fahrzeug, dem Notarzteinsatzfahrzeug (NEF), separat zum Einsatzort gebracht. Aufgrund der größeren Flexibilität dieses Systems wurde das vorher praktizierte Stationssystem weitestgehend verlassen. Die bundesweite Notfallversorgung wird gegenwärtig durch 3400 Rettungswagen und 1000 Notarzteinsatzfahrzeuge geleistet. Diese sind auf 1800 Stützpunkten stationiert und sollen einen Hilfesuchenden innerhalb von maximal 15 Minuten erreichen (Roessler und Zuzan 2006). Seit der Indienststellung des ersten Rettungshubschraubers 1970 werden Notfallpatienten in Deutschland auch aus der Luft versorgt. Über 50 Rettungshubschrauberstandorte sorgen heute für ein nahezu lückenloses Versorgungsnetz, wengleich die Luftrettung als Ergänzung des bodengebundenen Rettungsdienstes dient (Adams et al. 2003).

Heute ist der Rettungsdienst als öffentliche Aufgabe für Bund und Länder etabliert und gesetzlich fixiert. Die Leistungen des öffentlichen Rettungsdienstes für den Zeitraum 2004/05 werden in Deutschland jährlich mit rund 10,2 Millionen Einsätzen angegeben. Mit 46% wird knapp die Hälfte der Einsätze als Notfall eingestuft, wovon wiederum in jedem zweiten Fall ein Notarzt beteiligt ist (Schmiedel und Behrendt 2007).

1.2 Entwicklung der notarztbesetzten Rettungsmittel

Eine Etablierung des ärztlich begleiteten Rettungsdienstes fand erst in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts statt. Gründe für ein Umdenken waren neben den bereits beschriebenen Entwicklungen auch die weiter steigenden Unfallzahlen im Straßenverkehr zu dieser Zeit. Damit verbunden war ein steigender Anteil polytraumatisierter Patienten, deren Sterblichkeitsraten hoch waren. Insgesamt entfielen in den 60er Jahren noch ca. 70% der Gesamteinsätze auf Unfälle, etwa 30% der Einsätze auf akute Erkrankungen oder Vergiftungen. Der Notarzteinsatz wurde zu dieser Zeit daher vor allem von Ärzten aus dem Bereich der Unfallchirurgie geleistet. Mit dem Aufbau eines flächendeckenden Notarztsystems kam es zu einer Veränderung der Einsatzindikationen und des Patientenkollektivs. Bereits in den 80er Jahren änderte sich das Einsatzspektrum, der Anteil von Unfällen lag noch bei circa 30%; bei 70% der Einsätze handelte es sich um akute Erkrankungen oder Vergiftungen (Ahnfeld 2003). Damit einhergehend nahm die Zahl der am Notarzteinsatz beteiligten Internisten und Anästhesisten stetig zu. Heute wird der Notarzteinsatz, trotz regionaler Unterschiede, im allgemeinen als interdisziplinäre Aufgabe verstanden und umgesetzt (Sefrin 2003b; Adams 2005).

Die ärztliche Beteiligung am Rettungsdienst ist heute gesetzlich verankert und den Bundesländern zugeordnet. Seit 1994 bestehen Richtlinien für die notärztliche Qualifikation. Diese werden durch die Landesärztekammern festgeschrieben und variieren bis heute zwischen den verschiedenen Bundesländern. Für den Erwerb der zum Notarzteinsatz legitimierenden Qualifikation bestehen, in Abhängigkeit von der zuständigen Landesärztekammer, in unterschiedlicher Ausprägung Mindestvoraussetzungen. Diese setzen sich im Kern neben der Teilnahme an einem 80-stündigen Notfallkurs, aus einer Kombination von einem Mindestmaß an klinischer Erfahrung, dem Erlernen notfalltypischer, praktischer Fähigkeiten und einer Mindestanzahl an Notarzteinsätzen, welche durch einen erfahrenen Notarzt begleitet werden, zusammen (Adams et al. 2003).

1.3 Aktuelle Entwicklungen und Diskussionspunkte in der Notfallmedizin

Integraler Bestandteil des deutschen Rettungswesens ist das ärztliche Mitwirken in der präklinischen Notfallmedizin. Hierin unterscheidet sich das deutsche System elementar von Modellen anderer Nationen. Beispielhaft zu nennen sind in diesem Kontext die USA, Schweden oder England. In diesen und anderen Ländern wird ein Rettungssystem praktiziert, in welchem nichtärztliches Personal die Patientenbetreuung vor Ort übernimmt und den Patienten möglichst zeitnah in die nächste Klinik transportiert. Trotz einer nicht eindeutigen Studienlage wurde belegt, dass insbesondere vital bedrohte Patienten von der präklinischen ärztlichen Versorgung profitieren (Fischer M et al. 2003). In Deutschland wird nach wie vor darüber diskutiert, ob die durch das deutsche Rettungssystem entstehenden höheren Kosten gerechtfertigt seien. Adams beziffert die Kosten für den Rettungsdienst in Deutschland mit 2% der Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung (Adams und Flemming 2003). Führende Autoren mahnen zwar vor dem Hintergrund finanzieller Restriktionen und steigender Kosten aktuelle Entwicklungen zu überdenken, sprechen sich aber deutlich für die notärztliche Beteiligung und damit für die Beibehaltung des deutschen Rettungswesens aus (Sefrin 2004; Schnoor et al. 2006; Sefrin und Kuhnigk 2006).

Ein weiterer viel diskutierter Aspekt betrifft die Qualifikation des rettungsdienstlichen Personals im Allgemeinen und die des notärztlich tätigen Arztes im Speziellen. Die Qualifikationsanforderungen an Notärzte unterliegen der ärztlichen Selbstverwaltung und werden durch die einzelnen Ärztekammern der Bundesländer in Anforderungskatalogen vorgelegt (Adams et al. 2003; Genzwürker et al. 2003). Trotz wiederholter Bemühungen gelang es bislang nicht, eine bundesweit einheitliche Regelung der Eignungsvoraussetzungen für Notärzte festzulegen. Die geforderten Eignungskriterien differieren in den verschiedenen Bundesländern bis heute (Genzwürker et al. 2003; Reifferscheid et al. 2010). Begleitet wird die Diskussion um eine adäquate notärztliche Qualifikation von einem Mangel an ärztlichem Personal im Rettungsdienst. Seit Jahren wurde ein partieller Notarztmangel erkannt, welcher sich inzwischen zu einem allgemeinen Notarztmangel entwickelt hat (Luiz 2003; Sefrin 2008). Die heute in verschiedenen Regionen regelmäßig hohe Zahl der Abmeldung von

Notarzteinsatzfahrzeugen resultiert in den meisten Fällen aus einem Mangel an Notärzten (Luiz et al. 2010).

Darüber hinaus betreffen aktuelle Umstrukturierungsprozesse der deutschen Krankenhauslandschaft mit abnehmender Krankenhausdichte und Spezialisierungstendenzen der Krankenhäuser in verschiedener Weise zunehmend den Bereich der präklinischen Notfallmedizin (Stratmann et al. 2004; Sefrin und Kuhnigk 2006).

1.4 Fragestellungen

Eine zentrale Aufgabe des präklinisch tätigen Notarztes besteht darin, eine Vitalgefährdung des Notfallpatienten zu erkennen oder auszuschließen und entsprechende Maßnahmen mit dem Ziel zu ergreifen, dem Patienten bereits vor Ankunft in einer geeigneten Zielklinik eine adäquate Therapie zukommen zu lassen. Damit unmittelbar verknüpft ist die Frage nach der Ursache des Patientenzustandes, das heißt die Festlegung auf eine Verdachtsdiagnose. Trotz der heutzutage deutlich verbesserten apparativen und diagnostischen Möglichkeiten in der präklinischen Notfallmedizin müssen die vorhandenen präklinischen Möglichkeiten im Vergleich mit innerklinischen noch immer als begrenzt eingestuft werden. Vor diesem Hintergrund scheinen das Erkennen der korrekten Verdachtsdiagnose und die korrekte Einordnung der Symptome als besonders bedeutsam. Sie bilden sowohl die Grundlage für die Art und das Ausmaß der präklinischen Maßnahmen wie auch für den Patiententransport inklusive der Wahl des Krankenhauses zur klinischen Weiterbehandlung (Sefrin und Sellner 1992; Aufmkolk et al. 2004). Die in den nächsten Jahren zu befürchtenden Veränderungen der Infrastruktur der deutschen Kliniklandschaft werden auch Auswirkungen auf die Notfallmedizin haben. Die aufgrund zunehmenden Kostendruckes absehbaren Klinikschließungen werden das Angebot an rasch erreichbaren Akutkliniken vermindern, respektive die Transportwege für Notfallpatienten verlängern (Luiz 2003; Sefrin und Kuhnigk 2006). Dieser Aspekt unterstreicht die Bedeutung der korrekten präklinischen Verdachtsdiagnose. Einerseits gewinnt dadurch die frühzeitige individuelle ärztliche Therapie an Bedeutung. Andererseits kommt der Wahl der am besten geeigneten Zielklinik, deren Auswahl ebenfalls auf der Grundlage der präklinisch vermuteten Diagnose bestimmt wird, eine

Schlüsselrolle zu. Diese Aspekte lassen die Folgerung zu, dass die Qualität der präklinischen Verdachtsdiagnose einen wichtigen Parameter darstellt. Möglicherweise hat sie dadurch auch Auswirkungen auf die Krankenhausverweildauer, damit auf Kosten für das Gesundheitssystem und auf das Outcome des Patienten.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Qualität der präklinischen Verdachtsdiagnosen zu überprüfen und qualitätsmindernde Faktoren aufzudecken. Den Kern der Arbeit stellt der Vergleich der präklinischen Verdachtsdiagnose mit den Hauptdiagnosen der Krankenhausbehandlung dar. Es werden Parameter untersucht, die einen möglichen Einfluss auf die Qualität der Verdachtsdiagnose haben. In diesem Kontext sollen folgende Hypothesen überprüft werden:

1. Wie ist die Qualität der notärztlichen Verdachtsdiagnosen von präklinisch wenig erfahrenen Notärzten einzustufen?
2. Haben notärztliche Fehldiagnosen einen Einfluss auf die Wahl des Transportziels?
3. Hat die Zugehörigkeit des Patienten zu einer Altersgruppe Auswirkungen auf die Diagnosequalität?
4. Existiert eine Häufung von Fehldiagnosen bei Alters- und Pflegeheimpatienten?
5. Gibt es Unterschiede in der Qualität der Verdachtsdiagnose hinsichtlich der Zugehörigkeit des Notfalls zu bestimmten Fachrichtungen?
6. Hat das Geschlecht des Patienten einen Einfluss auf die Qualität der Verdachtsdiagnose?
7. Mindern nächtliche Einsätze respektive 24-Stunden-Bereitschaftsdienste die Qualität der Verdachtsdiagnose?

Gelänge es durch die vorliegende Arbeit, qualitätsmindernde Faktoren, die die Qualität der präklinischen Verdachtsdiagnose beeinflussen, zu identifizieren, könnten diese Informationen nicht nur dem Notarzt bestehende Schwachstellen aufzeigen, sondern auch relevant für das Ausbildungscurriculum angehender Notfallmediziner sein. Das Prinzip des Vergleichs von präklinischer und klinischer Diagnose soll dem tätigen Notfallmediziner außerdem eine Möglichkeit aufzeigen, das eigene Handeln zu überprüfen und im Sinne einer Eigenreflexion beziehungsweise einer Qualitätssicherung zu optimieren.

2. Material und Methoden

2.1 Datenerhebung

Grundlage der Untersuchung sind die Notfalleinsätze von sechs vor Beginn der Beobachtung über das Projekt informierten Notärzten. Prospektiv erfasst wurden sämtliche Einsätze, die diese Notärzte im Rahmen ihrer Rotation im Notarztdienst leisteten. Allesamt befanden sich zum Zeitpunkt der Untersuchung in der Weiterbildung zum Facharzt für Anästhesiologie am Zentrum für Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin der Universitätsmedizin Göttingen. Drei Assistenzärzte wurden für circa vier Monate auf dem Notarzteinsatzfahrzeug (NEF)-Nord der Berufsfeuerwehr Göttingen eingesetzt und begleitet, drei weitere für durchschnittlich sechs Monate auf dem Rettungshubschrauber „Christoph 44“ der Deutschen Rettungsflugwacht e.V., welcher am Klinikum der Universitätsmedizin Göttingen stationiert ist (Anhang I). Die auf dem NEF-Nord eingesetzten Ärzte verfügten über eine klinische Erfahrung in den Bereichen der Anästhesie und Intensivmedizin von drei Jahren. Vorherige Erfahrungen als selbstständige Notärzte bestanden nicht. Die klinische Erfahrung der auf dem Hubschrauber eingesetzten Ärzte betrug zwischen vier und fünf Jahren in den genannten Bereichen. Zudem hatten sie jeweils in über 250 Einsätzen Erfahrungen im bodengebundenen Rettungsdienst gesammelt.

Bedingt durch verschiedene Zeitpunkte des Beginns der Notarzttätigkeit wurden die Einsatzdaten der NEF-Gruppe zwischen dem 06.10.2004 und dem 12.02.2005, die der Hubschraubergruppe zwischen dem 10.10.2004 und dem 29.06.2005 erhoben. Alle Daten wurden in eine vor Beginn der Untersuchung entwickelte Datenbank eingegeben. Für die Auswertung der erhobenen Daten mussten neben dem Notarzteinsatzprotokoll auch der entsprechende Entlassungsbefund des behandelnden Krankenhauses vorliegen.

2.1.1 Datenbank

Vor Beginn der Untersuchung wurde mit dem Programm Microsoft® Access 2000 eine Datenbank erstellt (Anhang III). Alle für die Untersuchung relevanten Daten aus den Notarzteinsatzprotokollen und den Entlassungsbefunden der Kliniken wurden in diese Datenbank übernommen und gespeichert. Die einzelnen Einsätze wurden hierbei als fortlaufende Autonummern geführt. Zu keinem Zeitpunkt wurden persönliche Patientendaten, wie Name, Initialen, Geburtsdatum oder Anschrift in die Datenbank aufgenommen. Eine direkte Zuordnung der personenbezogenen Patientendaten zu den anonymisierten Datenbankeinträgen war somit nur den Untersuchern selbst möglich. Von Seiten des Datenschutzbeauftragten bestanden aus datenschutzrechtlicher Sicht keinerlei Bedenken. Eine Anfrage an die Ethik-Kommission der Georg-August-Universität Göttingen ergab keine rechtlichen oder ethischen Bedenken gegen die Durchführung der Studie.

2.1.2 Notarzteinsatzprotokoll

Neben seiner Hauptaufgabe, dem Patienten die bestmögliche medizinische Versorgung zukommen zu lassen, hat der Notarzt andere medikolegale Pflichten. Die notärztliche Dokumentation ist nicht nur eine Rechtspflicht dem Patienten gegenüber und in den ärztlichen Berufsordnungen verankert (Fehn 2008), sondern ist darüber hinaus Bestandteil einer „...adäquaten Informationsübermittlung...“ (Matthes et al. 2003, S. 232) in die weiterführende Behandlung.

Dazu gehört vor allem auch eine kompetente und lückenlose Dokumentation der am Einsatzort und während des Patiententransportes erhobenen Befunde und der durchgeführten Maßnahmen. Neben der mündlichen Informationsweitergabe des Notarztes an den in der Klinik aufnehmenden Kollegen ist das Notarzteinsatzprotokoll häufig die einzige Bezugsquelle von Informationen über das Ereignis vor Ort, den initialen Zustand des Patienten sowie über die eingeleiteten Maßnahmen und den Verlauf des Patientenzustandes für die in der Klinik weiterbehandelnden Kollegen. Das vollständig ausgefüllte Notarzteinsatzprotokoll kann einen Beitrag zur optimalen klinischen Weiterbehandlung des Patienten leisten, indem die vor Ort gesicherten

Informationen allen an der Behandlung beteiligten Personen zur Verfügung stehen. Außerdem kann das Protokoll im Falle einer rechtlichen Aufarbeitung zur Klärung beitragen und damit nicht zuletzt helfen, die Interessen des Arztes zu wahren.

Alle in die Datenbank aufgenommenen Einsatzdaten entstammen ausschließlich den Notarztprotokollen und wurden innerhalb einer Woche nach dem Notarzteinsatz eingesehen. Im Unterschied zu vielen anderen Rettungsdienstbereichen wird im Landkreis Göttingen nicht das Protokoll der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) benutzt, sondern ein vom Zentrum für Anaesthesiologie-, Rettungs- und Intensivmedizin der Universität Göttingen entwickeltes Einsatzprotokoll verwendet (Anhang II).

2.1.3 Entlassungsbefund

Voraussetzung für den Vergleich der notärztlichen Diagnose mit den Diagnosen der ärztlichen Kollegen der aufnehmenden Krankenhäuser war die Einsicht der Entlassungsbefunde und damit der Hauptdiagnosen. Das Universitätsklinikum Göttingen nutzt zur Unterstützung der Patientenverwaltung moderne Softwaremodule wie beispielsweise IS-H (Industry Solution – Hospital) der Firma SAP®. Solche Softwareprogramme speichern neben der zeitlichen Historie eines Krankenhausaufenthaltes auch die Eckpunkte der medizinischen Versorgung, insbesondere die von ärztlicher Seite eingegebenen und zur Abrechnung nach speziellen Schlüsseln kodierten Hauptdiagnosen des Krankenhausaufenthaltes (Anhang IV). In der vorliegenden Arbeit wurden die Patientendaten bei zwei von drei an der Untersuchung teilnehmenden Krankenhäusern mittels oben beschriebener Software eingesehen. Dadurch war es bei diesen Kliniken, dem Universitätsklinikum Göttingen und dem Krankenhaus Neu-Maria-Hilf, nur in unklaren Einzelfällen nötig, die kompletten Patientenakten einzusehen. In der dritten in die Untersuchung eingeschlossenen Klinik, dem evangelischen Krankenhaus Weende, konnte die Möglichkeit der elektronischen Dateneinsicht aus organisatorischen Gründen nicht genutzt werden. Hier erfolgte Einsicht in die entsprechenden Patientenakten.*

** Den genannten Kliniken danken wir für die freundliche Unterstützung*

2.1.4 Erhobene Daten

Folgende Merkmale wurden in die Datenbank aufgenommen:

Aus dem Notarzteinsatzprotokoll:

- Einsatztechnische Daten (Einsatznummer, Datum, Notarzt)
- Kein Patiententransport (kein Patient, Patient verweigert den Transport, ambulante Versorgung)
- Patiententransport (Einsatzzeitpunkte, Zielabteilung und Zielklinik des Transportes, Einsatzort Pflegeheim)
- Biometrische Daten des Kollektivs (Geschlecht, Alter)
- Notärztliche präklinische Verdachtsdiagnosen.

Aus dem Entlassungsbefund:

- Klinische Diagnosen, insbesondere Fachabteilungshaupt-, Krankenhaushaupt- und Entlassungsdiagnosen
- Zugehörige ICD-10- beziehungsweise DRG-Codes
- Hauptbehandelnde Fachabteilung
- Entlassungsdatum
- Entlassungsart (Entlassung nach Hause, Entlassung in anschließende Rehabilitationsmaßnahme, Entlassung auf eigenen Wunsch, Entlaufen, Verlegung in ein anderes Krankenhaus, Entlassung wegen Todes).

2.1.5 Ausgewertete Merkmale

Bedingung für eine Bewertung der notärztlichen präklinischen Verdachtsdiagnose war, dass diese der definitiven klinischen Diagnose gegenübergestellt werden konnte. Dazu mussten neben einem vollständigen Notarzteinsatzprotokoll auch eine aussagekräftige elektronische Patientenakte oder eine herkömmliche Patientenakte inklusive Entlassungsbefund vorliegen. Auf der Basis dieser Kernuntersuchung erfolgten dann Subuntersuchungen gemäß den speziellen Fragestellungen.

2.2 Bewertungsskalen

Zur Beurteilung der notärztlichen Diagnosequalität wurden die aus den Einsatzprotokollen entnommenen Verdachtsdiagnosen den definitiven Krankenhausdiagnosen gegenübergestellt. Die nicht selten große Anzahl von Krankenhausdiagnosen wurde besonders hinsichtlich Aufnahme-, Fachabteilungshauptdiagnosen sowie nach Krankenhaushaupt- und Entlassungsdiagnosen sortiert. Bei langen Krankenhausaufenthalten der Patienten wurde zudem überprüft, ob Fachabteilungshauptdiagnosen durch spätere Ereignisse, beispielsweise einen während der Krankenhausbehandlung erlittenen Myokardinfarkt, zustande kamen. Die Bewertung der notärztlichen Verdachtsdiagnosen erfolgte zwecks Auswertung durch Datenbankabfragen und übersichtlicher Darstellung nach folgendem Schlüssel:

- Korrekte notärztliche Diagnose (a)

Die notärztlich dokumentierten Verdachtsdiagnosen stimmten mit den klinischen Hauptdiagnosen überein. Beispiel:

Notärztliche Verdachtsdiagnose: Myokardinfarkt; ACS

Klinische (Haupt-)Diagnose: Akuter Myokardinfarkt.

- Hauptproblem/-diagnose durch den Notarzt weitestgehend richtig erkannt (b)

Die notärztlich dokumentierten Verdachtsdiagnosen stimmten mit den vordringlichen klinischen Hauptdiagnosen überein. Im Falle zahlreicher klinischer Diagnosen, beispielsweise im Rahmen einer Mehrfachverletzung, wurden die wesentlichen Probleme notärztlich erkannt. Beispiel:

Notärztliche Verdachtsdiagnosen: Polytrauma, SHT II°, Thoraxtrauma

Klinische (Haupt-)Diagnosen: Traumatische ICB, Mittelgesichtsfrakturen, Rippen-
serienfrakturen, Lungenkontusion, Radiusfraktur, Mittelhandfraktur.

- Notärztliche Fehldiagnose (c)

Die notärztlich dokumentierten Verdachtsdiagnosen zeigen keine Übereinstimmung mit den vordringlichen klinischen Hauptdiagnosen. Beispiel:

Notärztliche Verdachtsdiagnosen: akute Pankreatitis, DD Magenulkus

Klinische (Haupt-)Diagnose: akuter Hinterwandhebungsinfarkt.

Im Falle zahlreicher klinischer Diagnosen, beispielsweise im Rahmen eines Polytraumas, wurden die wesentlichen Probleme notärztlich nicht erkannt. Beispiel:

Notärztliche Verdachtsdiagnose: Oberschenkelfraktur rechts

Klinische (Haupt-)Diagnosen: instabile Beckenringfraktur, Harnleiterabriss, Leberkontusionen, Femurfraktur.

Mitentscheidend für die Eingruppierung der notärztlichen Diagnose war die Dokumentation durch den Notarzt. Insbesondere führten dokumentierte differenzialdiagnostische Überlegungen, welche die korrekte Diagnose enthielten, auch dann zur Eingruppierung in eine der Gruppen a) oder b), wenn die Hauptvermutung eine Fehldiagnose gewesen ist. Dem genannten Beispiel des klinisch gesicherten akuten Myokardinfarktes folgend, hätte die Dokumentation des Notarztes „Gastrointestinaler Infekt, Ausschluss ACS bei Diabetes mellitus“ keine Bewertung als Fehldiagnose zur Folge gehabt. Die für den Notarzt wahrscheinlichste Diagnose war zwar eine falsche, die Dokumentation belegt aber eindeutig, dass korrekte Differentialdiagnosen in Betracht gezogen wurden.

Es erfolgte bei der Bewertung eine konsequente Anwendung des beschriebenen Schlüssels. Zwecks einer übersichtlichen und an die Fragestellungen sinnvoll angepassten Darstellung wurden die genannten Gruppen a) und b) zusammengefasst und der Gruppe notärztlicher Fehldiagnosen (c) gegenüber gestellt.

2.3 Statistische Auswertung

Zunächst erfolgte die deskriptive Darstellung der ermittelten Daten. Im Weiteren wurden die Daten bezüglich ihrer absoluten und relativen Häufigkeiten aufgeschlüsselt. Zur Ermittlung statistischer Unterschiede auf der Grundlage eines Signifikanzniveaus von 5% kamen der Chi-Quadrat-Test und der exakte Fisher-Test zur Anwendung. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe der Statistiksoftware „Statistica“ der Firma StatSoft®.

3. Ergebnisse

3.1 Einsatzdaten

3.1.1 Verteilung der Gesamteinsatzzahl auf die Notärzte

Durch die Untersucher begleitet wurden sechs Notärzte. Aufgrund persönlicher beziehungsweise krankheitsbedingter Gründe konnten zwei der drei Notärzte aus der NEF-Gruppe den eingeplanten zeitlichen Rahmen nicht komplett erfüllen. Die Notärzte wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 893 mal alarmiert. Die Einsatzzahlen verteilten sich wie folgt auf die einzelnen Notärzte:

Tabelle 1: Verteilung aller Einsätze (n=893) auf die Notärzte

<u>NEF-NORD</u>	Erster Einsatz	Letzter Einsatz	n =535	% = 100
NEF-Notarzt 1	06.10.2004	12.02.2005	260	48,6
NEF-Notarzt 2	01.12.2004	05.02.2005	97	18,1
NEF-Notarzt 3	03.11.2004	24.01.2005	178	33,3
Hubschrauber	Erster Einsatz	Letzter Einsatz	n =358	% = 100
Hub-Notarzt 1	10.10.2004	29.03.2005	116	32,4
Hub-Notarzt 2	13.01.2005	23.06.2005	135	37,7
Hub-Notarzt 3	25.02.2005	29.06.2005	107	29,9

3.1.2 Auswertbare Einsätze

In die Untersuchung aufgenommen werden konnten Einsätze, bei welchen eine vollständige Datenaufnahme möglich war. Die Datenaufnahme wurde als vollständig angesehen, wenn neben dem ausreichend (hinsichtlich notwendiger Merkmale für die Untersuchung) ausgefüllten sowie lesbaren Notarzteinsatzprotokoll auch die elektronische Akteneinsicht des Krankenhausverlaufes oder die Patientenakte des

Krankenhausaufenthaltes an den drei in die Untersuchung eingeschlossenen Kliniken verfügbar waren.

Von den 893 in die Datenbank aufgenommenen Einsätzen waren 596 (=66,7%) auswertbar. Hierbei wurden 355 von 535 (=66,4%) NEF-Einsätze sowie 241 von 358 (=67,3%) Hubschraubereinsätze ausgewertet. Die Verteilung von auswertbaren und nicht auswertbaren Datensätzen verdeutlicht Abbildung 1.

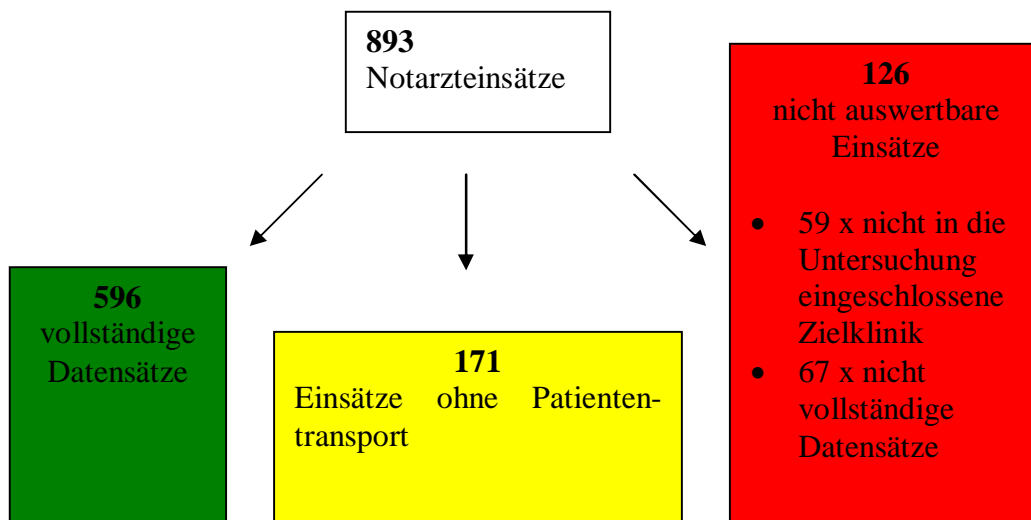


Abb. 1: Anteil der auswertbaren Datensätze

3.1.3 Einsätze ohne Patiententransport

In 171 von 893 (=19,2%) Fällen wurde aus verschiedenen Gründen kein Patiententransport durchgeführt. Diese 171 Fälle teilten sich wie folgt auf und wurden allesamt nicht in der Auswertung berücksichtigt (Tabelle 2).

In 63 (=36,8%) Fällen fand eine Einsatzalarmierung statt, ohne dass es zu einem Patientenkontakt kam. Beispielhaft zu nennen sind Löschzugbegleitungen der Berufsfeuerwehr durch das NEF, Einsatzstellen, an welchen kein Patient anzutreffen war, oder Einsatzabbrüche auf dem Anfahrtsweg durch die Rettungsleitstelle.

Bei 42 (=24,6%) Einsätzen entschied sich der Notarzt bewusst für eine ambulante Behandlung. Eine Gegenüberstellung der notärztlichen Behandlungsdiagnose mit einem klinischen Entlassungsbefund war insofern nicht möglich.

In 27 (=15,8%) Fällen verweigerte der Patient den Transport in eine weiterbehandelnde Klinik. Auch in diesen Fällen lagen keine Klinikbefunde vor.

In 25 (=14,6%) Einsätzen erfolgte eine Todesfeststellung durch den Notarzt ohne vorherige medizinische Maßnahmen. Trotz durchgeführter, aber nicht erfolgreicher Reanimationsmaßnahmen musste in 14 (= 8,2%) Fällen eine Todesfeststellung dokumentiert werden.

Tabelle 2: Einsätze ohne Patiententransport (n=171)

	<i>n</i>	<i>%</i>
Kein Patient	63	36,8
Transportverweigerung	27	15,8
Ambulante Versorgung	42	24,6
Todesfeststellung ohne CPR	25	14,6
Todesfeststellung nach erfolgloser CRP	14	8,2

3.1.4 Einsatzzeiten

Um Einsätze am Tage von nächtlichen trennen zu können, fand eine Aufschlüsselung nach Einsatzzeiten statt. Als Nachtzeit wurde der Zeitraum zwischen 21 und sieben Uhr (=10 Stunden) definiert, Einsatzalarmierungen zwischen sieben und 21 Uhr (=14 Stunden) wurden als Einsätze am Tage gewertet.

Der Einsatz des Rettungshubschraubers „Christoph 44“ ist an ausreichende Lichtverhältnisse gebunden und steht der Luftrettung des Landkreises Göttingen täglich bis zum Sonnenuntergang zur Verfügung. Insofern wurden in diesem Teil der Auswertung ausschließlich die (vollständigen) Datensätze des 24 Stunden besetzten NEF-Nord betrachtet (n=355; Tabelle 3). 73,8% (n=262) der Einsätze wurden in dem als Tageszeit definierten Zeitraum registriert, 26,2% (n=93) entfielen auf die Nachtzeit.

Tabelle 3: Tag- und Nachteinsätze (NEF)

	7-21 (Uhr)	21-7 (Uhr)	Gesamt
n	262	93	355
%	73,8	26,2	100

3.1.5 Zielkliniken

Einer Anzahl von 715 (=80,1%) aller Notfalleinsätze folgte nach der Patientenversorgung am Einsatzort ein Transport in eine weiterbehandelnde Einrichtung. Insgesamt wurden 25 verschiedene Kliniken als Zielpunkt des Patiententransportes genannt. In die Untersuchung eingeschlossen wurden drei Kliniken des Göttinger Stadtgebietes. Hierbei wurde jeweils eine Klinik der Versorgungsstufen eins bis drei ausgewählt. Eine Auswertung erfolgte nur, wenn eine dieser Kliniken das Transportziel war und der als vollständig definierte Datensatz vorlag (n=596).

In 88,4% (n=521) der Fälle erfolgte der Patiententransport in eine Klinik der Maximalversorgung. Ein Krankenhaus der mittleren Versorgungsstufe war in 6,9 % (n=41) der Notfalltransporte das Transportziel. 4,7 % (n=28) der Patienten wurden in ein Haus der Grund- und Regelversorgung transportiert (Tabelle 4).

Tabelle 4: Verteilung der Einsätze auf die eingeschlossenen Zielkliniken (n=596)

	<i>Haus der Maximalversorgung</i>	<i>Haus der Schwerpunktversorgung</i>	<i>Haus der Regelversorgung</i>
n	527	41	28
%	88,4	6,9	4,7

3.1.6 Zielabteilungen

Die Notärzte notierten bei jedem Einsatz auf dem Notarztprotokoll die von ihnen für die weitere Patientenversorgung ausgewählte Zielabteilung.

In 53,9% (n=321) der Fälle wurde eine internistische Zielabteilung genannt. In diesem Kontext anzumerken ist, dass das Universitätsklinikum Göttingen über eine zentrale Notaufnahme verfügt, in welcher verschiedene Fachabteilungen ärztliches Personal zur Primärversorgung von Notfallpatienten stellen. Da diese unter internistischer Leitung geführt wird, bestehen für die notärztliche Benennung der zur Notfallversorgung seines Patienten ausgewählten Fachabteilung verschiedene Möglichkeiten. Insofern kann eine ungewollte Häufung der Angabe „internistische Fachabteilung“ von Seiten der Untersucher nicht sicher ausgeschlossen werden.

In 20,6% (n=123) der Fälle wurde als Ziel eine chirurgische Aufnahme angegeben, weitere 16,3% (n=97) wurden primär einer neurologischen Aufnahme in der Klinik zugeführt. Die Pädiatrie als Zielabteilung gaben die Notärzte in 5% (n=30) aller Fälle an. Die restlichen 4,2% (n=25) der Angaben verteilen sich auf sechs weitere Fachabteilungen (Tabelle 5).

Tabelle 5: Anzahl (n) notärztlich gewählter Zielabteilungen des Patiententransportes und deren relativer Anteil (%) an allen Einsätzen (n=596)

	<i>n</i>	<i>%</i>
Innere Medizin	321	53,9
Chirurgie	123	20,6
Neurologie	97	16,3
Pädiatrie	30	5,0
Neurochirurgie	12	2,0
Urologie	4	0,7
HNO	3	0,5
Psychiatrie	3	0,5
Gynäkologie	2	0,3
Orthopädie	1	0,2

3.1.7 Patientenentlassung aus der Klinik

92,6% (n=552) der in einer an der Untersuchung beteiligten Zielkliniken eingelieferten Patienten wurden aus der Klinik entlassen, beispielsweise nach Hause, in eine anschließende Rehabilitationsmaßnahme oder durch die Verlegung in eine andere Klinik. 7,4% (n=44) aller Patienten verstarben im Rahmen der Krankenhausbehandlung (Tabelle 6).

Tabelle 6: Patientenentlassung aus der Klinik (n= 596)

	Aus der Klinik entlassen	Verstorben
<i>n</i>	552	44
<i>%</i>	92,6	7,4

3.2 Patientenkollektiv

3.2.1 Geschlechtsverteilung

Die 596 in die Untersuchung eingeschlossenen Patienten verteilen sich zu annähernd gleichen Teilen auf die beiden Geschlechter. 46,6% (n=278) entfielen auf das weibliche, 53,4% (n=318) auf das männliche Geschlecht.

Die Betrachtung der Geschlechtsverteilung verschiedener Altersgruppen zeigt eine Dominanz männlicher Patienten im mittleren Alters (Abb. 3).

3.2.2 Altersverteilung

Zur Transparenzsteigerung des Patientenkollektivs sowie zur späteren Untersuchung der Diagnosequalität wurden Altersgruppen gebildet. Die Einteilung erfolgte nicht streng an Dekaden orientiert, sondern auch unter soziodemographischen Gesichtspunkten.

Die Altersverteilung zeigt zwei Spitzen: zum einen die Gruppe der Patienten mittleren Alters (n=120), welche sich aus dem breitesten Altersspektrum (26-50 Jahre) zusammensetzt, zum anderen die Gruppe der Patienten im Alter von 71 bis 80 Jahren (n=131). Die prozentuale Verteilung der gebildeten Altersgruppen zeigt Abbildung 2.

Kumulativ stellt die Gruppe der Patienten, welche 65 Jahre und älter sind, mit 49,7 % (n=296) nahezu jeden zweiten Patienten des Gesamtkollektivs (Tabelle 7).

4,7% (n=28) der Patienten sind im Alter von sieben Jahren oder jünger und bilden die Kinder-Gruppe (Tabelle 8).

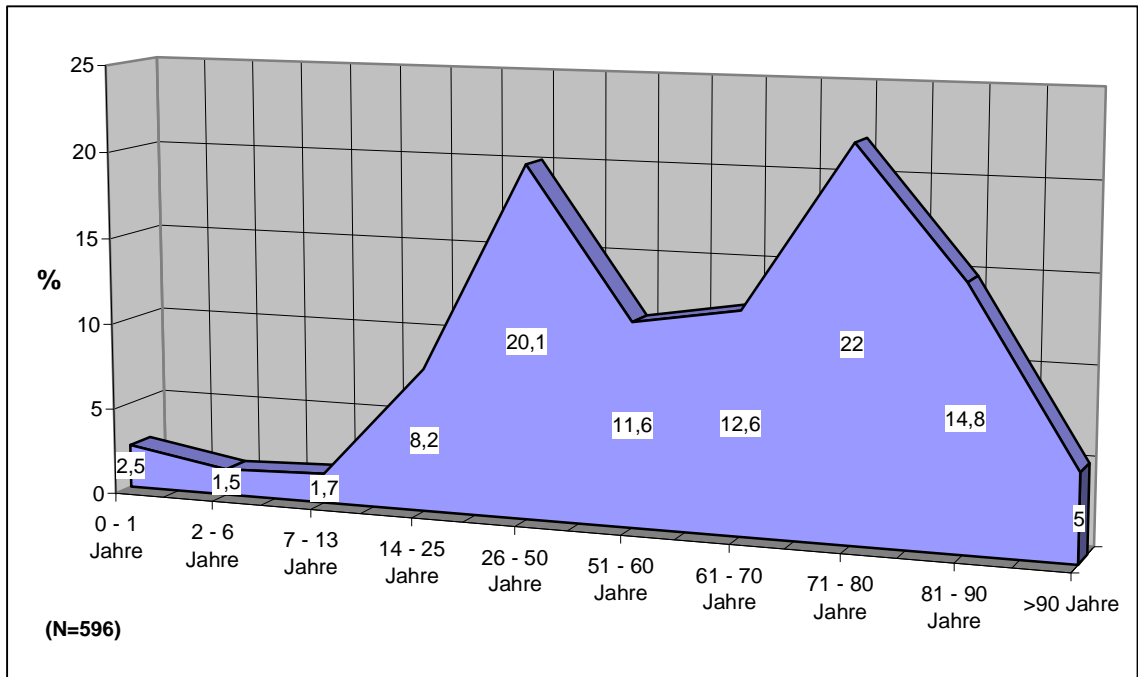


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Altersgruppen des Gesamtkollektivs

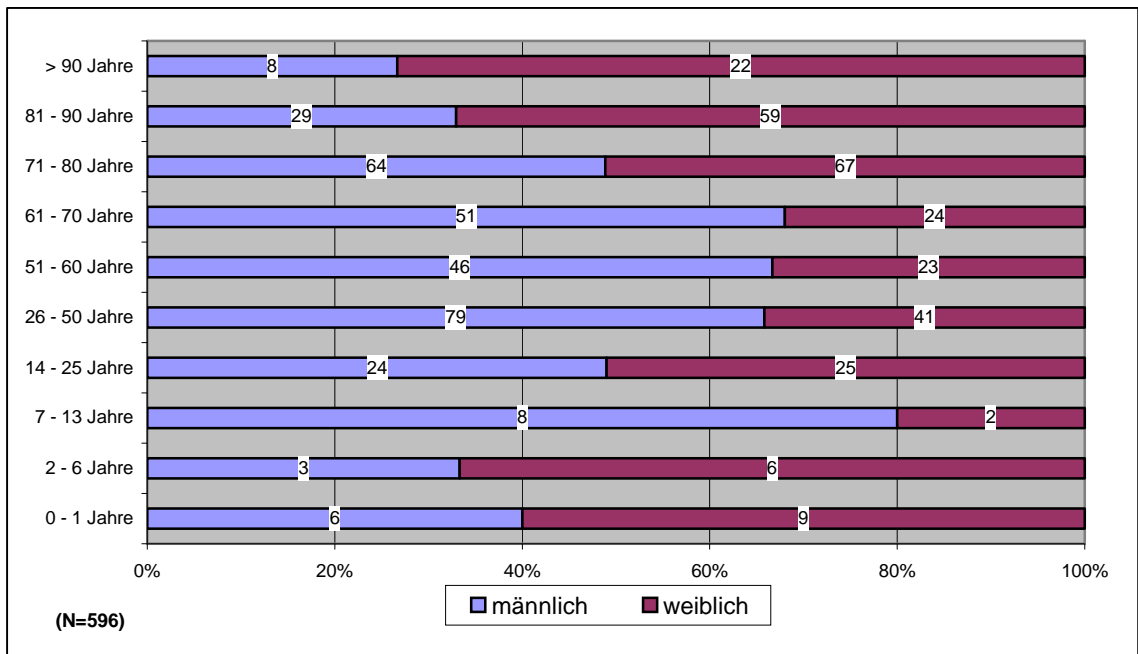


Abb. 3: Geschlechtsverteilung der Altersgruppen des Gesamtkollektivs

Tabelle 7: Anzahl der Patienten des Alters 65 Jahre und älter am Gesamtkollektiv (n=596)

	<i><65 Jahre</i>	<i>>= 65 Jahre</i>
NEF	177	178
Hubschrauber	123	118
Gesamt	300	296

Tabelle 8: Anzahl der Patienten des Alters 7 Jahre und jünger am Gesamtkollektiv (n=596)

	<i><= 7 Jahre</i>	<i>> 7 Jahre</i>
NEF	16	339
Hubschrauber	12	229
Gesamt	28	568

3.2.3 Pflegeheimpatienten

Bei 8,4% (n=50) der Notarzteinsätze wurde durch die Notärzte die Pflegeheimzugehörigkeit des Notfallpatienten auf dem Notarztprotokoll kenntlich gemacht. Davon wurde das Pflegeheim in 37 Fällen (74%) durch das NEF angefahren, in 13 Fällen (26%) brachte der Hubschrauber den Notarzt zu einem Pflegeheimpatienten (Tabelle 9).

Tabelle 9: Anzahl der Pflegeheimpatienten am Gesamtkollektiv (n=596)

	<i>Pflegeheim-Patient</i>	<i>Nicht-Pflegeheim-Patient</i>
NEF	37	318
Hubschrauber	13	228
Gesamt	50	546

3.3 Notärztliche Diagnose

3.3.1 Qualität der präklinischen Verdachtsdiagnosen

Die Gegenüberstellung von präklinischen notärztlichen Diagnosen und von definitiven Krankenhaus- und Entlassungsdiagnosen stellt den Kern dieser Untersuchung dar. Der Versuch zur Beantwortung einer Mehrzahl der im folgenden abzuhandelnden Fragestellungen basiert auf dieser Gegenüberstellung. Die Beurteilung der notärztlichen Diagnose folgt dabei dem bereits geschilderten Muster (siehe Kapitel 2.2.1).

Die Notarzt Diagnosen konnten durch die klinischen Diagnosen in 90,1% (n=537) voll oder weitestgehend bestätigt werden. Somit erkannten die Notärzte in dieser Untersuchung in neun von zehn Fällen das Krankheitsbild der Notfallpatienten korrekt. In 9,9% (n=59) der Fälle hingegen konnten die präklinischen Verdachtsdiagnosen nicht durch die klinischen Befunde gestützt werden und müssen als notärztliche Fehldiagnosen bewertet werden (Abb. 4).

In unterschiedlicher Fallzahl tragen die Einsätze des NEF (n=355) und des Hubschraubers (n=241) zum Gesamtbild bei. Die verschiedenen Diagnosequalitäten zeigen bei beiden Rettungsmitteln eine annähernd gleiche prozentuale Verteilung (Tabelle 10). Insbesondere differieren die Anteile der notärztlichen Fehldiagnosen mit 10,1 bzw. 9,5% nicht nennenswert.

Tabelle 10: Verteilung der notärztlichen Diagnosequalitäten auf die Rettungsmittel

		Richtige Hauptdiagnose	Fehldiagnose
NEF (n=355)	n	319	36
	%	89,9	10,1
Hubschrauber (n=241)	n	218	23
	%	90,5	9,5
Gesamt (n=596)	n	537	59
	%	90,1	9,9

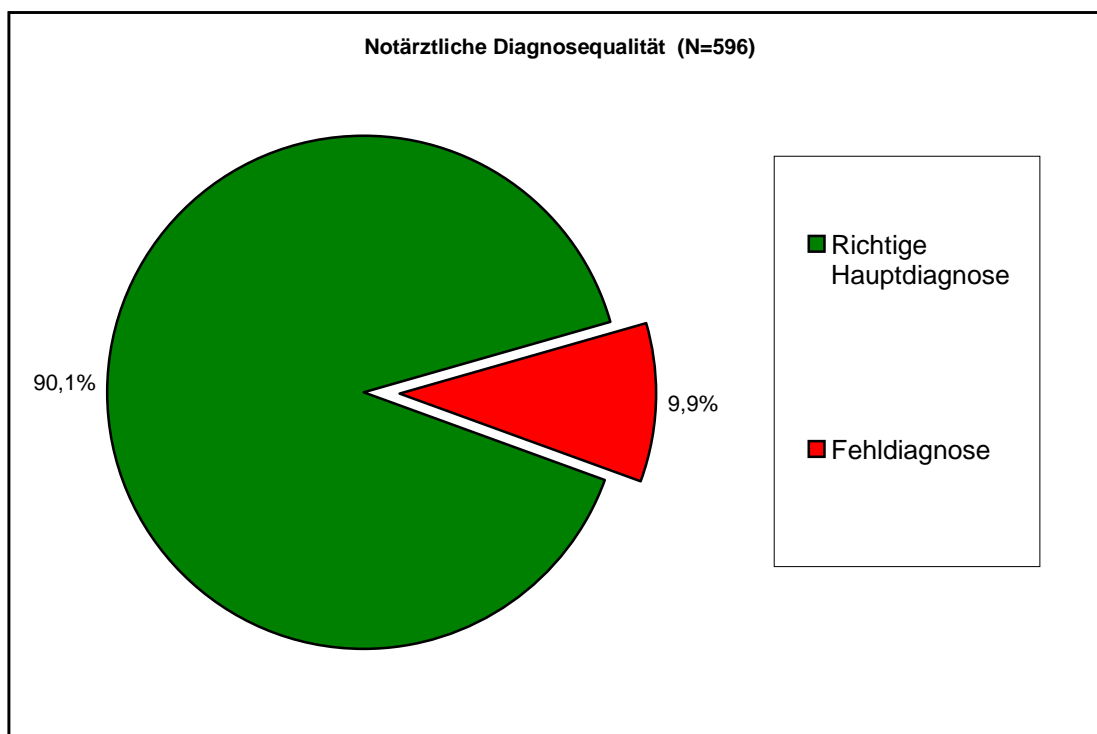


Abb. 4: Diagnosequalität des Gesamtkollektivs prozentual

3.3.2 Fehldiagnosen

Der Anteil notärztlicher Fehldiagnosen am Gesamtkollektiv beträgt 9,9% (n=59). Eine Gegenüberstellung aller falschen präklinischen Verdachtsdiagnosen mit den zugeordneten definitiven klinischen Diagnosen kann in Anhang I eingesehen werden. Im Sinne einer übersichtlichen Darstellung der nicht erkannten Diagnosen erfolgte zunächst eine Zusammenfassung der Einzeldiagnosen und die Zuordnung zu Organsystemen (Tabelle 11).

Tabelle 11: Zusammenfassung aller Fehldiagnosen (n=59) nach Organsystemen

	<i>n</i>	<i>%</i>
Nervensystem	22	37,2
Kardiozirkulation	13	22,0
Gastrointestinaltrakt	8	13,6
Respirationssystem	7	11,9
Skelettsystem	4	6,8
Harnwege	3	5,1
Sonstige / keine eindeutige Zuordnung	2	4,8

Bei den notärztlich nicht erkannten Diagnosen handelt es sich in einem Drittel der Fälle um Erkrankungen, die das Nervensystem betreffen. Jede fünfte nicht erkannte Diagnose ist dem kardiozirkulatorischen System zuzuordnen. Nicht eindeutig zu einem bestimmten Organsystem zuzuordnende Erkrankungen, wie beispielsweise somatoforme Störungen oder nicht eindeutige medikamentöse Intoxikationen, wurden unter „Sonstige“ subsumiert.

In einem weiteren Schritt der Auswertung erfolgte die genauere Betrachtung der falschen Einzeldiagnosen. Mit der Frage nach einer Häufung von notärztlichen Fehldiagnosen wurden Mehrfachnennungen von nicht erkannten klinischen Diagnosen zusammengestellt. Berücksichtigt wurden alle nicht erkannten Krankheitsbilder, welche

mindestens zweifach genannt wurden (n=44) (Tabelle 12). Weitere 15 Fehldiagnosen wurden jeweils einmal nicht erkannt.

Tabelle 12: Mehrfachnennungen (n) notärztlich nicht erkannter klinischer Diagnosen sowie deren relativer Anteil (%) an allen nicht erkannten klinischen Diagnosen (n=59)

	<i>n</i>	<i>%</i>
Krampfanfall/ Epilepsie	11	18,6
Akutes Koronarsyndrom	5	8,5
Intrakranielle Blutung	4	6,8
Pneumonie	3	5,1
Apoplex/ TIA	3	5,1
Vorhofflimmern	3	5,1
Erkrankungen der Gallenwege	3	5,1
Herzinsuffizienz/ Lungenödem	2	3,4
Somatoforme Störungen	2	3,4
Medikamentenintoxikation	2	3,4
Asthmaanfall	2	3,4
Lungenembolie	2	3,4
Darmverlegungen	2	3,4

Eine Gegenüberstellung von notärztlich nicht erkannten klinischen Diagnosen mit den entsprechenden Verdachtsdiagnosen der Notärzte erfolgt in Tabelle 13. Berücksichtigt werden hierbei alle mehrfach nicht erkannten Diagnosen in Anlehnung an Tabelle 12. Im Falle mehrerer präklinischer Verdachtsdiagnosen werden diese bis zu einer Anzahl von vier aufgeführt.

Tabelle 13: Gegenüberstellung von notärztlich mehrfach nicht erkannten klinischen Diagnosen und ihren zugeordneten präklinischen Verdachtsdiagnosen

<i>Klinische Diagnose</i>	<i>Notärztliche Verdachtsdiagnose</i>
<p><u>Epilepsie / Krampfanfall</u> (n=11)</p>	<p>Knieprellung ICB/ SAB Zerebraler Insult / ICB SAB/ Apoplex/ SDH Myokardinfarkt Lungenödem/ Apoplex/ Blutung Apoplex/ ICB/ SAB ICB Apoplex bei VHF/ ICB Apoplex/ psych. Störung/ ICB/ SAB Apoplex/ICB</p>
<p><u>Akutes Koronarsyndrom</u> (n=5)</p>	<p>Synkope bei Bradykardie Hypertensive Krise TAA mit hypertensiver Krise Lungenödem/ COPD Synkope bei Hypotonie</p>
<p><u>Intrakranielle Blutung</u> (n=4)</p>	<p>Thoraxprellung Schwellung temporal TIA/ Apoplex Apoplex/ Intoxikation</p>
<p><u>Pneumonie</u> (n=3)</p>	<p>AV-Block III.°/ Myokardinfarkt Cholezystitis/ ACS/ Pankreatitis Hypertensive Krise</p>
<p><u>Apoplex/ TIA</u> (n=3)</p>	<p>ICB/ Intoxikation SAB SAB</p>

<u>Vorhofflimmern</u> (n=3)	NSTEMI COPD + Angina pectoris Synkope / Pneumonie
<u>Gallenblasen-/ Gallenwegserkrankungen</u> (n=3)	Nierenkolik Hinterwandinfarkt/ Gastritis Vorderwandinfarkt
<u>Herzinsuffizienz/Lungenödem</u> (n=2)	Instabile Angina pectoris Exsikkose
<u>Somatoforme Störungen</u> (n=2)	Ösophagusfremdkörper/ Tonsillitis ACS/ Wirbelsäulendegeneration
<u>Medikamentenintoxikation</u> (n=2)	Apoplex Myokardinfarkt
<u>Asthmaanfall</u> (n=2)	Hypertensive Krise/ ACS Vorderwandinfarkt
<u>Lungenembolie</u> (n=2)	Dekompensierte Herzinsuffizienz Linksherzdekompensation/ Pneumonie
<u>Darmverlegungen</u> (n=2)	Magen-Darm-Infekt Bridenileus

3.4 Spezielle Fragestellungen

3.4.1 Tageszeitabhängige Fehldiagnosenanteile

Aufgrund tageslichtabhängiger Einsatzzeiten des Hubschraubers „Christoph 44“ wurden zur Untersuchung verschiedener Einsatzzeiten ausschließlich die Einsätze des NEF-Nord (n=355) verwendet (s. Kapitel 3.1.4).

In dem als Tageszeit definierten Zeitraum zwischen 7 und 21 Uhr entfielen 262 Einsätze. In 89,3% (n=234) der Fälle wurden die notärztlichen Verdachtsdiagnosen als richtig beziehungsweise weitestgehend richtig durch die Krankenhausdiagnosen bestätigt. Diese Beurteilung traf auf 91,4% (n=85) der Einsätze zu, welche in dem als Nachtzeit festgelegten Zeitfenster zwischen 21 und 7 Uhr registriert wurden (n=93).

Der Vergleich der Fehldiagnosenanteile der verschiedenen Zeitabschnitte zeigt mit 10,7% (n=28) notärztlichen Fehleinschätzungen am Tag einen höheren Anteil als bei nächtlichen Einsätzen mit 8,6% (n=8) (Tabelle 14). Ein durchgeführter Chi-Quadrat-Test zeigte keine Signifikanz ($p > 0,05$).

Tabelle 14: Diagnosequalität von Tag- und Nachteinsätzen (n=355)

	7-21 Uhr (n=262)		21-7 Uhr (n=93)	
	n	%	n	%
Richtige Hauptdiagnose	234	89,3	85	91,4
Fehldiagnose	28	10,7	8	8,6

3.4.2 Fehldiagnosenanteil verschiedener Zielkliniken

Drei Kliniken von insgesamt 25 Zieleinrichtungen notärztlicher Patiententransporte wurden in die Untersuchung eingeschlossen (s. Kapitel 3.1.5). Im Rahmen der Untersuchung wurde für jede der Kliniken aufgeschlüsselt, wie groß der Anteil von notärztlichen Fehldiagnosen im Bezug auf alle in die entsprechende Klinik transportierten Patienten war (Tabelle 15). Als Fehldiagnose bewertet wurden 9,9% (n=52) der notärztlichen Verdachtsdiagnosen jener Patienten, die in dem Haus der Maximalversorgung aufgenommen wurden. Mit 4,9% (n=2) lag der Anteil von notärztlichen Fehldiagnosen bei ins Krankenhaus der mittleren Versorgungsstufe transportierten Patienten unter diesem Wert. Hingegen wurden 17,9% (n=5) der Verdachtsdiagnosen, welche im Krankenhaus der Regelversorgung auszuwerten waren, als Fehldiagnose bewertet. Ein durchgeführter Chi-Quadrat-Test beziehungsweise Fisher-Test ($p > 0,05$) ergab bei zu kleinen Fallzahlen keinen signifikanten Unterschied für die notärztlichen Fehldiagnoseraten der einzelnen Zielkliniken.

Darüber hinaus wurde für jede Klinik das durchschnittliche Patientenalter ermittelt. Das Durchschnittsalter der Patienten des Maximalversorgers lag dabei mit 56,4 Jahren unter dem Wert der beiden Krankenhäuser anderer Versorgungsstufen (70,6 bzw. 72,8 Jahre).

In einem zweiten Schritt erfolgte die Gegenüberstellung dieser Durchschnittswerte von den Fällen, welche als notärztliche Fehldiagnosen gewertet wurden, mit denjenigen, die nicht als Fehldiagnose eingestuft wurden (Abb. 5). Patienten, deren Diagnose der Notarzt nicht erkannte, waren in allen drei Kliniken älter als diejenigen Patienten, deren Erkrankung der Notarzt richtig einordnete.

Tabelle 15: Verteilung der notärztlichen Diagnosequalitäten verschiedener Zielkliniken (n=596)

	Haus der Maximalversorgung (n=527)		Haus der Schwerpunktversorgung (n=41)		Haus der Regelversorgung (n=28)	
	n	%	n	%	n	%
Richtige Hauptdiagnose	475	90,1	39	95,1	23	82,1
Fehldiagnose	52	9,9	2	4,9	5	17,9

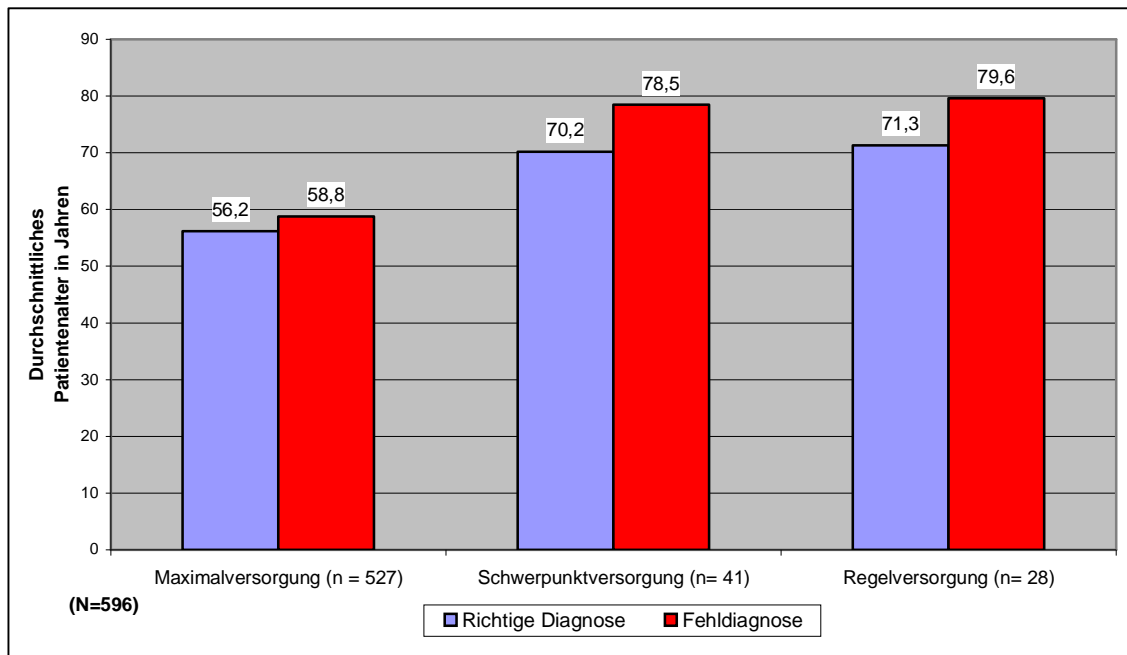


Abb. 5: Durchschnittliches Patientenalter der verschiedenen Zielkliniken

3.4.3 Fehldiagnosenanteil hauptbehandelnder Fachabteilungen

In Anlehnung an Kapitel 3.4.2 wurde im Rahmen der Untersuchung verglichen, ob eine der hauptbehandelnden klinischen Fachabteilungen eine Häufung von notärztlichen Fehldiagnosen aufweist.

Im Unterschied zu Kapitel 3.1.6, wo die primären, durch den Notarzt festgelegten, Zielabteilungen gezeigt werden, entstammen die Angaben dieser Zusammenstellung den Daten der klinischen Behandlung der Notfallpatienten. In die Datenbank wurde die für die jeweilige Patientenbehandlung führende Fachabteilung aufgenommen. In der Regel legte diese Fachabteilung auch die Krankenhaushauptdiagnosen der klinischen Behandlung fest, welche wiederum die Basis für die Bewertung der notärztlichen Diagnose waren. Die 596 (=100%) in die Untersuchung eingeschlossenen Patientenbehandlungen wurden durch elf Fachabteilungen geleistet. Mit 306 Nennungen der Inneren Medizin (=51,3%) wurde nahezu jeder zweite Patient von einer internistischen Abteilung behandelt. Weitere häufige Behandlungen wurden durch eine neurologische Abteilung in 124 (=20,8%) sowie in 99 (=16,6%) Fällen durch eine chirurgische Fachabteilung geleistet. In 32 (=5,4%) Fällen war eine pädiatrische Abteilung die führende. Jeweils 6 (=1%) Fälle wurden durch Abteilungen für Urologie, Psychiatrie und Hals-Nasen-Ohren versorgt. Die übrigen 17 (=2,9%) Behandlungen verteilen sich mit kleinen Fallzahlen auf die Fachabteilungen Gynäkologie, Anästhesie und Orthopädie (Tabelle 16).

8,5% (n=26) der von einer internistischen Fachabteilung durchgeführten Behandlungen waren als notärztliche Fehldiagnosen bewertet worden. Dies liegt in dem Bereich des Fehldiagnosenanteils des Gesamtkollektivs von 9,9% (s. Kapitel 3.3.1). Dagegen wurde in 18,5% (n=23) der neurologischen Behandlungen die Diagnose durch den Notarzt nicht erkannt. Mit 5% (n=5) bei chirurgischen Klinikaufhalten lag der entsprechende Anteil unter den zuvor genannten. Bei Behandlungen durch pädiatrische Fachabteilungen wurden in 9,4% (n=3) die notärztlichen Verdachtsdiagnosen nicht bestätigt.

Ein durchgeführter Chi-Quadrat-Test wies den Anteil von 18,5% notärztlichen Fehldiagnosen für Patienten, die durch die Neurologie behandelt wurden, gegenüber dem Fehldiagnosenanteil anderer Fachabteilungen als signifikant aus ($p < 0,01$).

Tabelle 16: Verteilung der klinischen Patientenbehandlungen (n=596) auf die Fachteilungen und deren absoluter und relativer Fehldiagnosenanteil ($p < 0,01$)*

Fachabteilung	Anzahl	Korrekte Diagnosen	Fehldiagnosen	Korrekte Diagnosen %	Fehldiagnosen %
Innere Medizin	306	280	26	91,5%	8,5%
Neurologie	124	101	23	81,5%	18,5%*
Chirurgie	99	94	5	95,0%	5,0%
Pädiatrie	32	29	3	90,6%	9,4%
Urologie	6	5	1	83,3%	16,7%
HNO	6	5	1	83,3%	16,7%
Anästhesie	13	13	0	100%	0%
Psychiatrie	6	6	0	100%	0%
Orthopädie	3	3	0	100%	0%
Gynäkologie	1	1	0	100%	0%

3.4.4 Notärztliche Wahl der Fachabteilung

Bei allen (n=596) in die Untersuchung eingeschlossenen Einsätzen erfolgte eine Überprüfung der notärztlichen Entscheidung bezüglich des primären Transportziels. Dazu erfolgte ein Vergleich der vom Notarzt festgelegten Fachabteilung des Transportes mit der hauptbehandelnden Fachabteilung desselben Falles.

Eine Übereinstimmung von notärztlich gewählter und klinischer Fachabteilung liegt in 93,6 % (n=558) vor. In 6,4% (n=38) der Fälle stimmen beide Fachabteilungen nicht überein. Diese Fälle wurden als falsch gewählte Fachabteilung bezeichnet. Die 38 fehlenden Übereinstimmungen verteilen sich auf die Diagnosequalitäten wie in Abbildung 6 dargestellt. Trotz korrekter notärztlicher Diagnose liegt in 4,1% (n=22) die Wahl einer falschen klinischen Fachabteilung vor. Bei notärztlicher Fehldiagnose zeigt sich in 27,1% (n=16) eine damit einhergehende falsch gewählte Zielfachabteilung.

Mit dem Exakten Test nach Fisher konnte ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Aspekten der Qualität der Notarztdiagnose und der Wahl der Fachabteilung gezeigt werden ($p < 0,001$).

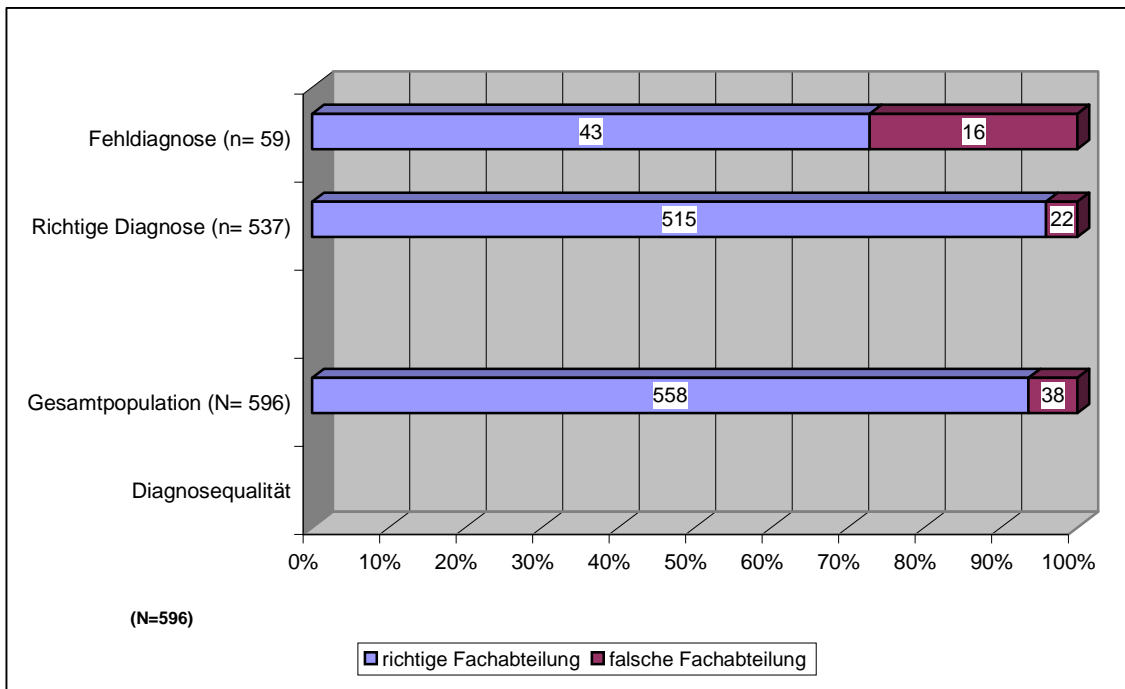


Abb. 6: Zusammenhang zwischen notärztlicher Diagnose und Wahl der klinischen Behandlungsfachabteilung

3.4.5 Notärztliche Fehldiagnose und Patientengeschlecht

Der Anteil männlicher Patienten am Gesamtkollektiv liegt mit 53,4% leicht über dem Anteil weiblicher (s. Kapitel 3.2.1). Die notärztlichen Verdachtsdiagnosen wurden in beiden Geschlechtsgruppen mit 87,4% (n=243) der weiblichen beziehungsweise mit 91,2% (n=290) der männlichen Patienten zu annähernd gleichen Teilen vollständig beziehungsweise weitestgehend durch die Klinikdiagnosen bestätigt.

Der Anteil von notärztlichen Fehldiagnosen bei weiblichen lag mit 12,2% (n=34) über dem Wert von 7,9% (n=25) bei männlichen Patienten. Tabelle 17 zeigt die Zusammenstellung der verschiedenen Qualitäten der notärztlichen Diagnosen im Bezug zum Patientengeschlecht.

Ein signifikanter Unterschied der Fehldiagnosenanteile in den beiden Geschlechtsgruppen konnte durch einen durchgeführten Chi-Quadrat-Test nicht nachgewiesen werden ($p > 0,05$).

Tabelle 17: Qualität der notärztlichen Diagnose weiblicher und männlicher Notfallpatienten (n= 596)

	Weiblich (n=278)		Männlich (n=318)	
	n	%	n	%
Richtige Hauptdiagnose	244	87,4	293	91,2
Fehldiagnose	34	12,2	25	7,9

3.4.6 Fehldiagnosenanteil verschiedener Altersgruppen

Zur Untersuchung der Frage, ob eine Häufung von notärztlichen Fehldiagnosen bei Patienten verschiedenen Alters auftrat, wurden die Notfallpatienten durch die Untersucher in Altersgruppen eingeteilt (s. Kapitel 3.2.2). Es wurde der Anteil notärztlicher Fehldiagnosen jeder Altersgruppe ermittelt (Abb. 7).

In die Patientengruppe Kinder wurden alle Patienten eingeschlossen, welche zum Zeitpunkt des Notfalleinsatzes sieben Jahre oder jünger waren (n=28). Innerhalb dieser Gruppe wurde die notärztliche Verdachtsdiagnose in 14,3% (n=4) der Fälle durch die behandelnde Fachabteilung nicht bestätigt. Der Anteil notärztlicher Fehldiagnosen liegt in diesem Patientenkollektiv damit über dem Wert von 9,7% (n=55) aller anderen Patienten, welche älter als sieben Jahre waren (Tabelle 18).

Einen signifikanten Unterschied der Fehldiagnosenanteile in genannten Kollektiven konnte bei insgesamt kleinen Fallzahlen der Kinder-Gruppe ein durchgeführter Exakter Test nach Fisher nicht bestätigen ($p>0,05$).

In Analogie zur Gruppenbildung bei Kindern wurden in einer weiteren Einteilung alle Patienten zusammengefasst, die zum Zeitpunkt des Notfalleinsatzes 65 Jahre oder älter waren (Tabelle 19). Während die Fallzahlen dieser Einteilung in beiden Gruppen annähernd gleich waren (s. Kapitel 3.2.2), lagen die Anteile nicht bestätigter notärztlicher Verdachtsdiagnosen mit 9% ($n=27$) in der Gruppe der unter 65-jährigen Patienten sowie mit 10,8% ($n=32$) bei mindestens 65 Jahren alten Patienten näher zusammen als in der zuvor beschriebenen Kinder-Gruppe.

Der beobachtete höhere Anteil an notärztlichen Fehldiagnosen bei mindestens 65 Jahre alten Patienten konnte dem jüngeren Vergleichskollektiv gegenüber durch einen Chi-Quadrat-Test nicht als signifikant unterschiedlich verifiziert werden ($p>0,05$).

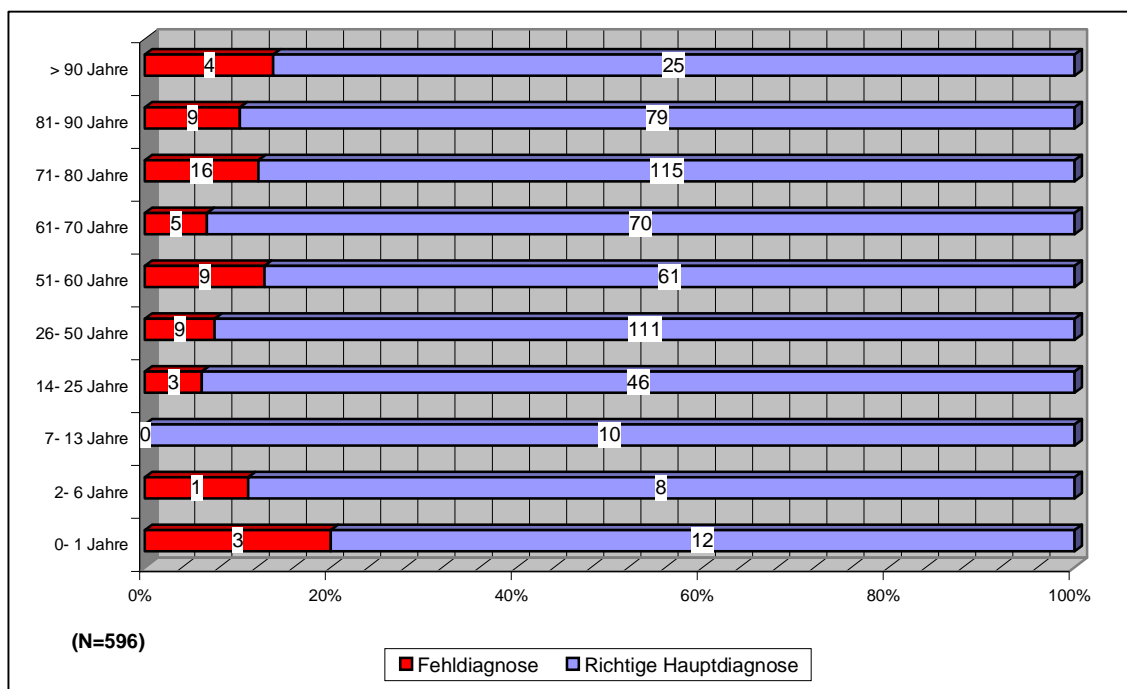


Abb. 7: Anteil notärztlicher Fehldiagnosen verschiedener Altersgruppen

Tabelle 18: Anteil notärztlicher Fehldiagnosen bei Patienten im Alter von sieben Jahren oder jünger (=Kindergruppe)

	<= 7 Jahre (n=28)		> 7 Jahre (n=568)	
	n	%	n	%
Richtige Hauptdiagnose	24	85,7	513	90,3
Fehldiagnose	4	14,3	55	9,7

Tabelle 19: Anteil notärztlicher Fehldiagnosen bei Patienten im Alter von 65 Jahren oder älter (=Ältere Patienten)

	<65 Jahre (n=300)		>= 65 Jahre (n=296)	
	n	%	n	%
Richtige Hauptdiagnose	273	91	264	89,2
Fehldiagnose	27	9	32	10,8

3.4.7 Notärztliche Fehldiagnose bei Pflegeheimbewohnern

In 50 (=8,4%) der 596 eingeschlossenen Einsätze machten die Notärzte eindeutig kenntlich, dass der von ihnen behandelte Patient Bewohner eines Pflegeheims ist. Nach der Ermittlung der notärztlichen Diagnosequalität bei dieser Gruppe erfolgte eine Gegenüberstellung mit dem Teil des Gesamtkollektivs, für den das Merkmal der Pflegeheimzugehörigkeit nicht zutraf.

In 41 Fällen (=82%) wurde die Verdachtsdiagnose des Notarztes bei Pflegeheimbewohnern durch die Klinikdiagnosen vollständig beziehungsweise weitestgehend bestätigt. Die präklinische Verdachtsdiagnose konnte in 18% (n=9) der Fälle nicht durch die klinischen Befunde gestützt werden. Dem gegenüber steht ein Anteil notärztlicher Fehldiagnosen von 9,2% (n=50) bei Patienten, die kein Pflegeheim bewohnen (Tabelle 20).

Ein durchgeführter Chi-Quadrat-Test zeigte für das Gesamtkollektiv (n=596) einen signifikanten Zusammenhang hinsichtlich des Anteils notärztlicher Fehldiagnosen bei Bewohnern eines Pflegeheims ($p < 0,05$).

Tabelle 20: Notärztliche Diagnosequalität im Bezug zum Merkmal Pflegeheimzugehörigkeit (n=596)

	Pflegeheimbewohner (n=50)		Kein Pflegeheimbewohner (n=546)	
	n	%	n	%
Richtige Hauptdiagnose	41	82	496	90,8
Fehldiagnose	9	18	50	9,2

Der Altersdurchschnitt aller Pflegeheimpatienten (n=50) lag bei dieser Untersuchung bei 83 Jahren, der des Gesamtkollektivs bei 58,2 Jahren. Um den Unterschied im Durchschnittsalter der Vergleichskollektive anzugleichen, wurde die zuvor beschriebene Gegenüberstellung erneut durchgeführt. Allerdings wurden ausschließlich Patienten berücksichtigt, welche zum Zeitpunkt der Notfalleinsätze mindestens 65 Jahre alt waren. Das Durchschnittsalter der neuen Gruppe (n=249), welche kein Pflegeheim bewohnt, betrug 77,5 Jahre, das des Vergleichskollektivs der Pflegeheimbewohner (n=47) 84,9 Jahre.

In der Gruppe der über 65-Jährigen, die kein Pflegeheim bewohnten, konnten die notärztlichen Verdachtsdiagnosen vollständig beziehungsweise weitestgehend in 90,4% (n=225) bestätigt werden. Der notärztliche Fehldiagnosenanteil betrug 9,6% (n=24). Die Vergleichsgruppe der mindestens 65-jährigen Pflegeheimbewohner zeigte mit 83% (n=39) einen geringeren Anteil von vollständig oder weitestgehend bestätigten Diagnosen. Die Rate von notärztlichen Fehldiagnosen wurde mit 17% (n=8) ermittelt (Abb. 8).

Ein Chi-Quadrat-Test bestätigte in der Gegenüberstellung der mindestens 65-jährigen Patienten keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Qualität der notärztlichen Verdachtsdiagnose und dem Bewohnen eines Pflegeheims ($p > 0,05$).

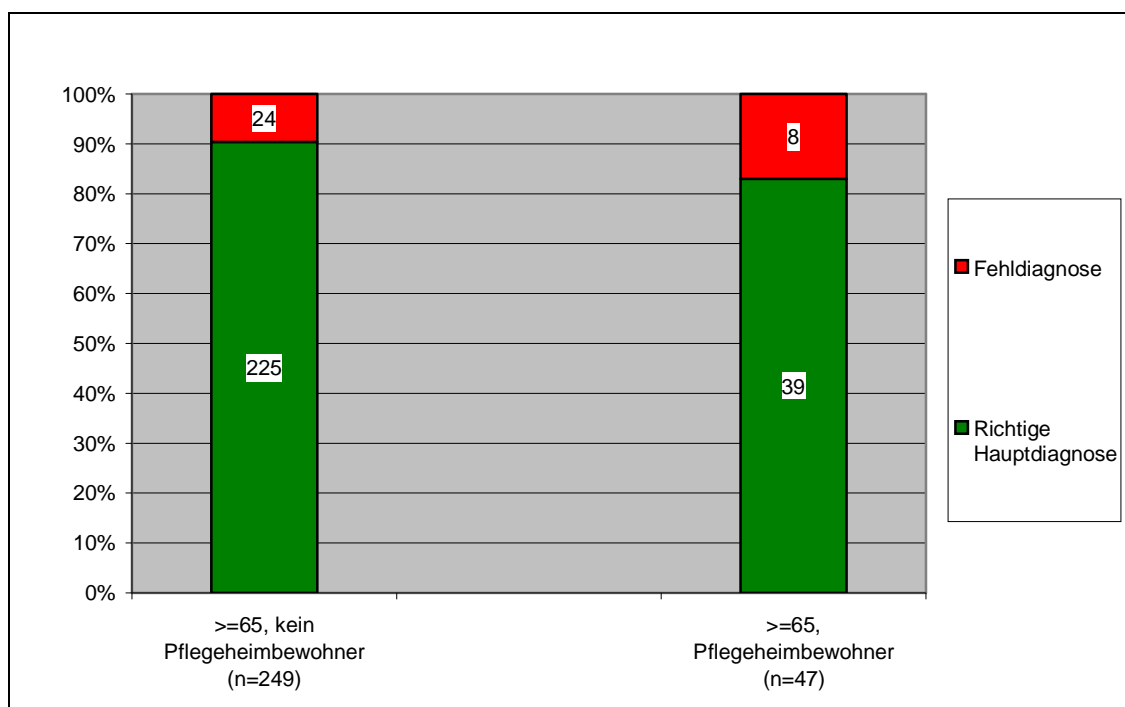


Abb. 8: Notärztliche Diagnosequalität im Bezug zum Merkmal Pflegeheimzugehörigkeit (Patienten der Altersgruppe 65 Jahre und älter; n=296)

4. Diskussion

4.1 Notärztliche Diagnose

Der hohe Stellenwert der präklinischen notärztlichen Diagnose leitet sich aus der Bedeutung für den weiteren Verlauf der Behandlung des Notfallpatienten ab. Sie bildet sowohl die Grundlage für die Art und das Ausmaß der präklinischen Maßnahmen wie auch für den Patiententransport inklusive der Wahl des Krankenhauses zur klinischen Weiterbehandlung (Sefrin und Sellner 1992; Aufmkolk et al. 2004). Die vorliegenden Daten belegen einen signifikanten Zusammenhang zwischen notärztlicher Diagnosequalität und der Wahl der Fachabteilung, in welche der Notfallpatient transportiert wurde. In 27% der Fälle, in denen der Notarzt eine Fehldiagnose stellte, erfolgte die Verbringung des Patienten in eine für die Versorgung der Erkrankung falsche Fachabteilung. Dies bedeutet für den Notfallpatienten einen inakzeptablen, potentiell gefährdenden Zeitverlust auf dem Weg in die qualifizierte klinische Weiterbehandlung. Eine solche Zeitverzögerung kann in einem Haus der Maximalversorgung bei fehlender zentraler Anlaufstelle für Notfallpatienten und konsekutivem klinikinternen Sekundärtransport in die korrekte Fachabteilung relevant werden. Um diese und andere Prozesszeiten in der zeitnahen Versorgung von Notfallpatienten zu optimieren, wird wiederholt die Forderung nach einer Verbesserung der Schnittstelle Rettungsdienst - Krankenhaus im Sinne der flächendeckenden Einrichtung zentraler Notaufnahmeeinheiten formuliert (Finkenzeller et al 2005; Burghofer et al. 2006; Blaschke et al. 2008). Für den Notfallpatienten noch gravierender wird der Transport in eine falsche Fachabteilung, wenn das Transportziel ein Haus der Grund- oder Regelversorgung ist, in welchem nicht alle Fachdisziplinen vorgehalten werden können und die für die Versorgung benötigte Abteilung fehlt. Invasive Interventionen, wie beispielsweise eine Herzkatheteruntersuchung bei einem akuten Koronarsyndrom oder die Versorgung von Patienten mit schwersten Einzelverletzungen oder Polytraumatisierten, bedürfen eines spezialisierten Zentrums (Seekamp et al. 1999). Der entstehende Zeitverlust durch einen Sekundärtransport in eine für die Versorgung geeignete Klinik geht mit erhöhten Risiken für den Notfallpatienten einher (Durairaj et al. 2003; Hiller 2010).

Im Kontext aktueller Umstrukturierungsprozesse in der deutschen Krankenhaushauslandschaft mit abnehmender Krankenhausedichte und Spezialisierungstendenzen der Krankenhäuser wird dieser Aspekt zukünftig an Relevanz gewinnen (Wendt et al. 2001; Luiz 2003; Stratmann et al. 2004; Hiller 2010). Wegen zu erwartender längerer Transportzeiten darf für den Transport, auf Grundlage der notärztlichen Diagnosestellung, in eine falsche Fachabteilung respektive in ein ungeeignetes Krankenhaus eine noch größere Gefahr für den Notfallpatienten befürchtet werden.

Die Gegenüberstellung der notärztlichen Verdachtsdiagnosen mit den klinischen Krankenhaushaupt- und Entlassungsdiagnosen stellt den Kern der vorliegenden Untersuchung dar. Dabei besteht ein methodisches Problem beim Versuch, notärztliche Qualität retrospektiv und auf der Basis der Notarzteinsatzprotokolle zu analysieren. Zwar muss der genauen Dokumentation durch den Notarzt eine gewichtige medikolegale Rolle zugesprochen werden. Sie ist sowohl eine Rechtspflicht dem Patienten gegenüber und in den ärztlichen Berufsordnungen verankert (Fehn 2008) und kann darüber hinaus „... in schriftlicher Form eine adäquate Informationsübermittlung sichern“ (Matthes et al. 2003, S. 232); auch über die Schnittstelle Notfallaufnahme hinaus. Trotzdem kann es aufgrund diverser in der Akutsituation auf den Notarzt einströmender Faktoren zu einer nachrangigen Protokollführung kommen, in welcher zeitkritische Daten nicht zeitnah dokumentiert werden (Hauke et al. 2010). Hinsichtlich der Gegenüberstellung von notärztlicher und klinischer Diagnose kann die Verwendung des Notarztprotokolls als Grundlage der Datenerfassung per se somit eine Fehlerquelle darstellen. Eine für die tägliche Praxis unpraktikable Alternative wäre eine spezielle Supervision zur Protokollfassung nach dem Vorbild amerikanischer Studien zur Überprüfung der Einhaltung von Algorithmen (Salerno et al. 1991).

In 596 Fällen lag der als komplett definierte Datensatz vor. Die notärztlichen Verdachtsdiagnosen konnten in 90,1% (n=537) durch die klinischen Diagnosen gestützt werden. Gravierende Abweichungen von den klinischen Diagnosen oder offensichtliches Verkennen lebensbedrohlicher Störungen hatten nach kritischer Abwägung durch die Untersucher die Einordnung als notärztliche Fehldiagnose in 9,9% (n=59) zur Folge. Nennenswerte Unterschiede bei Einsätzen des Notarzteinsatzfahrzeuges oder des Rettungshubschraubers konnten bei

unterschiedlichen Fallzahlen der einzelnen Rettungsmittel hierbei mit 10,1% beziehungsweise 9,5% nicht beobachtet werden. Diese Ergebnisse liegen im Bereich methodisch vergleichbarer Untersuchungen. Arntz zeigte ebenfalls mittels Gegenüberstellung von notärztlicher und klinischer Diagnose bei 2254 Einsätzen eine „...Irrtümerquote“ (Arntz et al. 1996, S. 169) von 10%, unterschied allerdings noch zwischen Über- und Unterschätzungen. Sefrin stellte in seiner Studie die Schweregrade von notärztlichen und Krankenhausdiagnosen nach der NACA-Einteilung in 531 Fällen gegenüber. Einer völligen Deckung der jeweiligen Schweregrade in etwa zwei Dritteln der Fälle standen Schweregraddifferenzen des anderen Drittels entgegen. Eine Unterschätzung des Notfallschweregrads konnte dabei nur in 4,3% der Fälle beobachtet werden (Sefrin und Sellner 1992). Einschränkend sei dabei erwähnt, dass die Beurteilung der Notfallschwere mittels NACA-Einteilung aufgrund stark subjektiver Einflüsse des jeweiligen Notarztes mit einer großen Rate an Fehleinschätzungen einherzugehen scheint und somit in der Validität gemindert ist (Schlechtriemen et al. 2005a). In einem weiteren Schritt wies Sefrin, ebenfalls durch direkten Vergleich von Notarzt- und Krankenhausdiagnosen, einen Fehldiagnoseanteil von 7,4% nach (Sefrin und Sellner 1992). Eine retrospektive Untersuchung aus Ulm anhand von 586 Notfalleinsätzen des Rettungshubschraubers bediente sich gleichermaßen dieser Methode. Der Fehldiagnosenanteil, definiert als relative und absolute Unterschätzungen der klinischen Diagnosen, betrug 6% (Winter 1995).

Tabelle 21: Methodisch ähnliche Studien mit Angabe des notärztlichen Fehldiagnoseanteils

	<i>Jahr</i>	<i>Einsatzzahl</i>	<i>Fehldiagnosenanteil</i> %
Würzburg	1992	531	7,4
Ulm	1995	586	6
Berlin	1996	2254	7*
Göttingen	2004/5	596	9,9

* absolute und relative Unterschätzungen

Die Zahlen verdeutlichen, dass die vorliegende Arbeit mit früheren in Bezug gesetzt werden kann. Der Anteil notärztlicher Fehldiagnosen von 9,9% liegt im Bereich

anderer Untersuchungen, wenngleich er um einige Prozentpunkte über denselben liegt. Ein möglicher Grund für den höheren Fehldiagnosenanteil liefert das Design der Untersuchung. Um mögliche durch die Untersucher bedingte Fehlerquellen zu minimieren, wurde konsequent an der Gegenüberstellung von notärztlicher und klinischer Diagnose festgehalten. Demgegenüber beurteilten andere Autoren divergierende Diagnosen noch hinsichtlich ihrer Relevanz und klassifizierten in Merkmale wie über – oder unterschätzt (Sefrin und Sellner 1992; Winter 1995; Arntz et al. 1996). Nach der direkten Gegenüberstellung der Diagnosen fand Winter beispielshalber keine Bestätigung der notärztlichen Diagnosen in 9% der traumatologischen Notfälle und in 18% der nicht-traumatologischen. Als notärztliche Fehldiagnose wurden letztlich lediglich 6% bewertet (Winter 1995).

Wie aufgezeigt benutzten auch andere Autoren zuvor das in dieser Untersuchung verwendete Analyseverfahren der Gegenüberstellung von präklinischer und klinischer Diagnose. Als Grundlage der Qualitätsbewertung dienten jeweils die klinisch kodierten Diagnosen. Weil somit vorausgesetzt wird, dass die klinischen Diagnosen automatisch die korrekten Diagnosen darstellen, muss dieses Vorgehen kritisch betrachtet werden. Trotz der innerklinisch verfügbaren Fachkompetenz und umfassender diagnostischer Möglichkeiten können die klinischen Diagnosen inkorrekt sein. In Abhängigkeit von der untersuchten Fachdisziplin werden für den klinischen Bereich Fehldiagnoseraten von unter fünf bis 15% angegeben (Berner und Graber 2008). Aufgrund verschiedener Zeitpunkte der Festlegung von präklinischer und klinischer Diagnose können klinische Symptome unterschiedlich ausgeprägt sein oder sich verändern. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass bis zur Kodierung der klinischen Diagnosen weitere Krankheitsbilder auftreten. Differenzen zwischen präklinischen und klinischen Diagnosen müssen daher nicht zwingend mit einer Fehldiagnose einhergehen. Die tatsächliche Fehldiagnosenrate dieser Untersuchung könnte somit theoretisch noch unter der aufgezeigten Fehlerrate liegen.

Kritisch an der verwendeten Analyseverfahren erscheint darüber hinaus, dass die Beurteilung der notärztlichen Diagnose kein rein objektives Verfahren darstellt. Ihm liegt weder eine mathematische Formel noch ein Messverfahren zu Grunde. Bei der Festlegung der Diagnosequalität kann somit eine subjektive Komponente durch die

Untersucher nicht gänzlich ausgeschlossen werden. In Einzelfällen wäre in Abhängigkeit von der Fachzugehörigkeit des Untersuchers respektive Detailwissen in speziellen Bereichen eine andere Sichtweise bei der Beurteilung der notärztlichen Diagnose nicht ausgeschlossen. Von Seiten der Untersucher wurde in der vorliegenden Arbeit stets versucht, die Beurteilung in einem notfallmedizinischen Gesamtkontext unter Wahrung größtmöglicher Objektivität zu treffen. Probleme, der notärztlichen Diagnose eine eindeutige Qualität zuzuordnen, entstehen wenn notärztliche oder klinische Diagnosen ungenau formuliert werden, wie folgende Beispiele aus der Studie verdeutlichen:

Table 22: Beispiele nicht eindeutiger Qualitätszuordnungen

<i>Notärztliche Verdachtsdiagnose</i>	<i>Klinische Diagnose</i>
Myokardinfarkt	Infektionskrankheit
Exsikkose	Pneumonie
Bewusstlosigkeit unklarer Genese	Gehirnerschütterung

Im ersten Fall beschreibt die klinische Kodierung keine eindeutige Diagnose, im zweiten und dritten Fall wurden lediglich mögliche Symptome der kodierten Krankheitsbilder notiert. Nach interner Diskussion wurde sich in diesen Fällen gegen die Qualität „notärztliche Fehldiagnose“ entschieden. Trotz der geschilderten Problematiken konnten sowohl die vorliegende, wie auch andere Untersuchungen zuvor zeigen, dass die Methode der Gegenüberstellung von präklinischen und klinischen Diagnosen zur Beschreibung der Diagnosequalität geeignet ist und insbesondere mit der aktuellen Studie typische notärztliche Fehlerquellen detektiert werden können.

Ein weiterer Grund für den höheren Fehldiagnosenanteil der vorliegenden Studie gegenüber den Vergleichsarbeiten kann in der Erfahrungsstruktur der untersuchten Notärzte liegen. Zum Untersuchungszeitpunkt hatte keiner der Notärzte den Facharztstatus erreicht. Die Ärzte der NEF-Gruppe befanden sich durchschnittlich im dritten Jahr der Weiterbildung zum Facharzt, die der Hubschraubergruppe im fünften Jahr. Zudem absolvierten alle Ärzte jeweils ihre ersten Einsätze auf dem jeweiligen Rettungsmittel. Im Vergleich zu langjährig in der Intensiv- und Notfallmedizin tätigen

Kollegen verfügten sie demzufolge über einen geringeren Erfahrungswert in Diagnosestellung und Therapie von Notfallpatienten. Von den zitierten Autoren gibt einzig Arntz an, dass die an seiner Untersuchung beteiligten Notärzte entweder den Facharztstatus erlangt hatten oder kurz davor waren (Arntz et al. 1996). Da nicht explizit erwähnt, darf vermutet werden, dass ein Großteil der Notärzte anderer Untersuchungen über höhere Erfahrungswerte verfügten als die präklinisch unerfahrenen der aktuellen Arbeit. Der nur geringfügig über vergleichbaren Ergebnissen liegende Wert von 9,9 % notärztlichen Fehldiagnosenanteils dient insofern als Beleg dafür, dass die in der Vergangenheit etablierten Qualifikationsanforderungen für den Erwerb der Zusatzbezeichnung „Notfallmedizin“ gepaart mit innerklinischen Ausbildungskonzepten angehender Fachärzte eine gute Grundlage für die präklinische Praxis liefern. Auch der rettungsdienstlich unerfahrene Notarzt kann eine hohe Ergebnisqualität im Sinne einer qualifizierten Diagnosefindung und Patientenversorgung leisten. Allerdings bestehen auch einige Jahre nach der Einführung der Zusatzbezeichnung „Notfallmedizin“ in die Weiterbildungsordnung weiterhin teils deutliche Unterschiede in den Zugangsvoraussetzungen der einzelnen Ärztekammerbezirke (Genzwürker et al. 2003; Reifferscheid 2010). Möglicherweise kann durch die vielfach geforderte bundesweite Vereinheitlichung der Zugangsvoraussetzungen eine weitere Qualitätsverbesserung der notärztlichen Versorgung gewährleistet werden.

Aktuelle Entwicklungen in der flächendeckenden notärztlichen Versorgung bedingen im besonderen Maße die Abhängigkeit des aufgezeigten hohen Qualifikationsniveaus unerfahrener Notärzte. Seit Jahren wurde ein partieller Notarztmangel erkannt, welcher inzwischen in einen „...generellen Notarztmangel...“ (Sefrin 2008, S. 96) übergegangen ist. Eine Studie aus Rheinland-Pfalz des Jahres 2009 belegt, dass nur 19,4% der untersuchten Notarzteinsatzfahrzeuge über einen Zeitraum von sieben Monaten ständig einsatzbereit waren. Dabei erfolgte die Abmeldung der Notarzteinsatzfahrzeuge in 57% aufgrund der Unmöglichkeit, den Notarztstandort besetzen zu können. Vorrangig betroffen waren die ländlich strukturierten Gebiete dieses Bundeslandes (Luiz et al 2010). Der bestehende Notarztmangel veranschaulicht eindrucksvoll die Bedeutung des rettungsdienstlichen Engagements insbesondere auch wenig erfahrener, aber qualifizierter Notärzte.

4.2 Spezielle Fragestellungen

In die Untersuchung eingeschlossen wurden drei Kliniken verschiedener Versorgungsstufen. Hierbei zeigt sich eine heterogene Verteilung auf die Kliniken. Mit 88,4 % (n=527) wurde der überwiegende Anteil der Notfallpatienten in das Universitätsklinikum Göttingen transportiert. 9,9 % (n=52) der notärztlichen Verdachtsdiagnosen wurden als Fehldiagnosen bewertet. Während dieser Anteil bei Patienten mit dem Transportziel Evangelisches Krankenhaus Weende bei 4,9% (n=2) lag, wurden 17,9% (n= 5) der Notarzt Diagnosen bei Patienten, die in das Krankenhaus Neu-Maria-Hilf befördert wurden, als Fehldiagnosen eingestuft. Wegen zu kleiner Fallzahlen konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der notärztlichen Fehldiagnosenrate und der Einlieferung in Häuser der verschiedenen Versorgungsstufen formuliert werden. Auch korrelierten die unterschiedlichen Anteile von notärztlichen Fehldiagnosen nicht mit einer erhöhten Mortalität in einer der Kliniken. Über die Gründe für das unterschiedliche Verteilungsmuster auf die Zielkliniken kann retrospektiv nur gemutmaßt werden. Im Rahmen der Untersuchung wurde nicht erfasst, ob es die Entscheidung des Notarztes oder der Patientenwunsch war, in eine spezielle Klinik verbracht zu werden. Auch lagen keine Erkenntnisse darüber vor, ob ein Notfallpatient möglicherweise bereits in einem der Häuser vorbehandelt wurde. Aufgrund der räumlichen Nähe der genannten Krankenhäuser zueinander dürften verkehrstechnische Gründe nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Wegen der Bedeutung und infrastrukturellen Reserven der Universitätsklinik wird dort in der Regel jeder Patient zu jedem Zeitpunkt angenommen. Eine Abmeldung bei der örtlichen Rettungsleitstelle wird somit vermutlich nicht erfolgt sein. Argumente für den Patiententransport in ein Haus der Maximalversorgung stellen das diversifizierte Angebot an Fachabteilungen respektive das Vorhalten spezieller Behandlungseinheiten und der zeitlich unbegrenzte Zugang zu diagnostischer und therapeutischer Infrastruktur dar. Hierin begründet sich vermutlich auch die Tatsache, dass das durchschnittliche Alter der Notfallpatienten im Haus der höchsten Versorgungsstufe deutlich unter dem der anderen beiden Krankenhäuser liegt. Das Universitätsklinikum verfügt neben einem Traumazentrum, in welches aufgrund typischer Unfallarten, wie Verkehrsunfall oder Arbeitsunfall, tendenziell eher junge oder Patienten mittleren Alters transportiert werden, auch über eine Kinderklinik.

Auffallend ist darüber hinaus, dass das durchschnittliche Patientenalter jener Patienten, welche vom Notarzt mit einer Fehldiagnose in die Klinik verbracht wurden in allen Kliniken über dem Durchschnittsalter der Patienten liegt, die mit einer korrekten notärztlichen Diagnose eingeliefert wurden.

Zur Klärung der Frage, ob das Patientenalter ein relevanter Faktor für die Qualität der notärztlichen Diagnose darstellt, wurden zwei Altersgruppen untersucht. Neben der Gruppe der unter sieben Jährigen wurde auch eine Gruppe von Patienten gebildet, die 65 Jahre oder älter waren. Wenngleich relative Häufungen von notärztlichen Fehldiagnosen in der Kindergruppe (14,3%) sowie in der Gruppe der über 64-jährigen (10,8%) zu erkennen waren, konnten anhand der vorliegenden Daten für beide Altersgruppen keine signifikanten Abweichungen in der Qualität der notärztlichen Diagnosen belegt werden. Dies erstaunt vor dem Hintergrund, dass beide Gruppen altersspezifische Besonderheiten bieten und den Notarzt in der Akutsituation somit vor besondere Herausforderungen stellen. Notfälle mit Beteiligung von Kindern unter sieben Jahren kommen im bodengebundenen Notarzteinsatz mit ungefähr fünf Prozent am Gesamtaufkommen relativ selten vor (Gries et al. 2005; Schlechtriemen et al. 2005b). Über einen Zeitraum von neun Jahren identifizierten Eich et. al einen Anteil pädiatrischer Patienten von 6,3% für den bodengebundenen Notarzteinsatz und 8,5% in der Luftrettung. Als pädiatrische Patienten definierten sie allerdings Kinder bis einschließlich 14 Jahren. Rund 30% der Fälle wurden dabei den NACA-Kategorien IV-VII zugeordnet (Eich et al. 2009). Aufgrund der Schwere der Notfallbilder kann diesen Notfallkategorien die Notwendigkeit spezifischer notärztlicher Maßnahmen unterstellt werden. Durch ihre tägliche klinische Routine hat aber nur ein Teil der Notärzte ausreichend praktische Übung zur erfolgreichen Durchführung von Notfallmaßnahmen beim Kind (Ballnus et al. 2002). Dem gegenüber stellen in der Gruppe älterer Patienten neben den physiologischen Veränderungen des Alters mit eingeschränkter Kompensationsfähigkeit (Lansche et al. 2001; Schmidbauer et al. 2008) für den Notarzt relevante Aspekte wie Multimorbidität oder Polypharmakotherapie dar (Thümmler 2002; Baskett et al. 2006; Prückner und Madler 2009). Die relativen Häufungen von notärztlichen Fehldiagnosen bei genannten Patientengruppen können also wegen des besonderen Anspruches in Diagnosefindung und Therapie dieser Patienten erklärt werden. Das gleichzeitige Fehlen signifikanter Aussagen darf in diesem Kontext und

vor dem Hintergrund der geringen bis fehlenden notärztlichen Erfahrung der beteiligten Notärzte als Signal dafür interpretiert werden, dass die Zugangsvoraussetzungen zur Notarztstätigkeit gepaart mit den innerklinischen Ausbildungskonzepten die unerfahrenen Notärzte in die Lage versetzen, auch spezielle Patientengruppen adäquat zu diagnostizieren, respektive die Grundlage für eine adäquate Therapie zu schaffen.

Nachdem für die gesamte Gruppe älterer Patienten eine relative Häufung beschrieben wurde, konnte für die Gruppe der Pflegeheimbewohner ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit von notärztlichen Fehldiagnosen belegt werden. Mit 18% vs. 9,2% stellten die Notärzte häufiger Fehldiagnosen bei Pflegeheimbewohnern ($p < 0,05$). Mittels Eingrenzung der Einschlusskriterien in einer Subanalyse konnten die verglichenen Patientenkollektive hinsichtlich ihres Durchschnittsalters angeglichen werden. Die ermittelte höhere Rate notärztlicher Fehldiagnosen für die Gruppe der Pflegeheimbewohner von 17% vs. 9,6% bestätigte die beschriebenen Tendenzen, obschon das vorgegebene Signifikanzniveau knapp nicht erreicht wurde ($p > 0,05$). Aufgrund der Bedeutung des die Notarzttdiagnose in der Qualität mindernden Faktors Pflegeheimzugehörigkeit wird dieser Aspekt in Kapitel 4.3.2 separat beleuchtet.

Innerhalb der genannten Kliniken waren zehn Fachabteilungen an der Versorgung der Notfallpatienten beteiligt. Jeder zweite Patient (51,3%) wurde durch eine internistische Fachabteilung behandelt, jeder fünfte (20,8%) von einer neurologischen und jeder sechste Notfallpatient von einer chirurgischen (16,6%). Etwa jede zwanzigste Behandlung (5,4%) dieser Untersuchung wurde durch eine pädiatrische Fachabteilung geleistet. Die anderen sechs Fachabteilungen (zusammen 5,9 % der Versorgungen) waren jeweils nur in wenigen Fällen die hauptbehandelnden Abteilungen (Tabelle 16). Die Zuordnung der notärztlichen Fehldiagnosen zu den behandelnden Fachabteilungen zeigt für die internistischen und pädiatrischen Notfälle Werte, die im Bereich des Fehldiagnosenanteils des Gesamtkollektivs von 9,9% liegen. Chirurgisch betreute Patienten wurden hingegen nur in 5% der Fälle nicht korrekt durch die Notärzte diagnostiziert. Auffallend ist der als signifikant ermittelte hohe Anteil notärztlicher Fehldiagnosen von 18,5% bei Patienten, deren Versorgung durch eine neurologische Fachabteilung geleistet wurde (vgl. Kapitel 4.3.1).

Die vorliegenden Daten decken sich weitestgehend mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen im Bezug auf die Verteilung auf die einzelnen Fachdisziplinen sowie die Tendenzen hinsichtlich der Diagnosequalität. Während der vormals hohe Anteil an chirurgischen Notfällen über Jahre kontinuierlich geringer wird, gewinnt das Einsatzspektrum der akuten Erkrankungen zunehmend an Bedeutung (Ahnefeld 2003; Bernhard et al. 2006; Fischer H et al. 2009). Insbesondere im bodengebundenen Rettungsdienst liegt deren Anteil inzwischen regelmäßig bei über 50% des Gesamtaufkommens. Eine bedeutende Relevanz neurologischer Notfälle am Einsatzaufkommen findet sich auch in anderen Studien (Arntz et al. 1996; Kardels et al. 2004). Die hohe Quote neurologischer Notfälle respektive der signifikanten Häufung notärztlicher Fehldiagnosen dieses Fachgebietes finden in Kapitel 4.3.1 gesonderte Erörterung. Der Anteil von rund fünf Prozent pädiatrischen Notfällen liegt ebenfalls im Bereich anderer Untersuchungen (Schlechtriemen et al. 2005b; Bernhard et al. 2006).

Der Vergleich von Einsätzen zu Tages- und Nachtzeiten beruht einzig auf den Einsätzen des Notarzteinsatzfahrzeuges und lieferte keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit notärztlicher Fehldiagnosen. Mit 8,6% (n=8) in der Nachtzeit zwischen 21 und sieben Uhr lag der relative Anteil unter dem Wert von 10,7 % (n=28) Fehldiagnosen der Tageszeit. Diese Beobachtung erstaunt, da die Notärzte zu Beginn der Nachtzeit bereits seit 14 Stunden im Dienst waren und ausschließlich 24 Stunden-Schichten absolvierten. Im Vergleich mit einem Schichtsystem konnte die ärztliche Fehlerrate in der Nachtzeit einer 24-Stundenschicht als doppelt so hoch nachgewiesen werden (Lockley et al. 2004). Daneben konnten negative Effekte von Schlafmangel auf Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit belegt werden (Pilcher und Huffcutt 1996; Barthel et al. 2004). Andererseits zeigte eine Untersuchung aus Halle, welche sich mit der Aufmerksamkeit und Belastung speziell von Notärzten auseinandersetzte, Ergebnisse, die sich mit denen der vorliegenden Arbeit decken. Notärzten wurden zu verschiedenen Zeitpunkten ihrer 24-Stunden-Schichten spezielle Aufmerksamkeits- und Belastungstests vorgelegt. Die gemessenen Leistungen der Probanden wurden im Laufe des Dienstes zu einem Großteil besser, obschon die subjektive Einschätzung bezüglich der eigenen Konzentrationsfähigkeit abnahm (König 2007).

Männliche Patienten überwogen bei Betrachtung des Gesamtkollektivs mit 53,4 % (n=318). Diese Verteilung liegt im Bereich vergleichbarer Untersuchungen und bestätigt den Trend, dass der Anteil weiblicher Notfallpatienten sich dem der männlichen zunehmend angleicht (Bernhard et al. 2006). Trotz einer tendenziellen Häufung notärztlicher Fehldiagnosen bei weiblichen Patienten (12,2 vs. 7,9%) konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchung keine Signifikanz ermittelt werden. Darüber hinausgehende Analysen, ob beispielsweise bestimmte Krankheitsbilder mit einer geschlechtsspezifischen Häufung von Fehldiagnosen assoziiert waren, wurden nicht durchgeführt. Auf derartige Fragestellungen spezialisierte Studien müssen klären, ob, wie von Verner und Voß für die Qualität der Patientenversorgung postuliert, „...geschlechtsspezifische Verzerrungen...“ oder „...soziale Zuschreibungen...“ (Verner und Voß 2005, S. 194) möglicherweise auch eine Rolle bei der Diagnosefindung beziehungsweise einer Fehldiagnosenstellung spielen.

4.3 Erläuterungen

4.3.1 Häufung von Fehldiagnosen bei neurologischen Krankheitsbildern

Die durchgeführte Untersuchung weist einen hohen Anteil an neurologischen Notfallbildern von 20,8% aus. Untersuchungen aus anderen Rettungsdienstgebieten weisen bei höheren Fallzahlen ebenfalls die große Bedeutung von Notfällen dieses Fachbereichs nach (Weltermann et al. 1999; Mieth et al. 2003; Rosolski et al. 2003), wengleich deren Anteile am Gesamteinsatzaufkommen variieren. Kardels et al zeigten in ihrer Studie mit 16,2 % der Notarzteinsätze einen niedrigeren relativen Anteil an neurologischen Haupt- oder Nebendiagnosen (Kardels et al. 2004).

Innerhalb der Gruppe von notärztlichen Fehldiagnosen stellen die neurologischen Krankheitsbilder nach den internistischen in dieser Untersuchung die zweitgrößte Gruppe. Die vorangegangenen Darstellungen belegen darüber hinaus eine signifikante Häufung von Fehldiagnosen bei Krankheitsbildern aus dem Bereich Neurologie. Die im Design der Untersuchung festgelegte strikte Gegenüberstellung von präklinischer Verdachtsdiagnose mit klinischer Entlassungsdiagnose wird der präklinischen notärztlichen Tätigkeit gerade im Bezug auf die Gruppe der neurologischen Notfälle möglicherweise nicht voll gerecht und bedarf einer genaueren Betrachtung.

Die präklinisch vorrangig anzutreffenden neurologischen Notfallbilder sind die zerebrale Ischämie, der zerebrale Krampfanfall sowie intrakranielle Blutungen (Weltermann et al. 1999; Rosolski et al. 2003; Kardels et al. 2004). Neben diesen Krankheitsbildern sind wegen der zu erwartenden ähnlichen klinischen Symptomatik in diesem Kontext außerdem Infektionen und Intoxikationen zu nennen. Diese Notfallbilder finden sich auch in der Darstellung der Einzeldiagnosen sowie der Fehldiagnosen innerhalb der Gruppe neurologischer Notfallbilder in der vorliegenden Untersuchung. Hier konnte in 59 Fällen die notärztliche Verdachtsdiagnose nicht bestätigt werden. 23 dieser 59 (=39%) Fälle sind dem neurologischen Fachgebiet zuzuordnen. Innerhalb der Gruppe notärztlicher Fehldiagnosen stellen die neurologischen Krankheitsbilder damit einen gewichtigen Anteil dar, unabhängig davon, welche Fachabteilung während der Krankenhausbehandlung führend war (z.B.

Pädiatrie, Unfallchirurgie oder Neurochirurgie). Die Gegenüberstellung dieser 23 nicht erkannten neurologischen Hauptdiagnosen mit den zugehörigen Verdachtsdiagnosen zeigt in 17 Fällen eine Übereinstimmung im zugehörigen Fachgebiet. Die Notärzte vermuteten also häufig zurecht ein neurologisches Krankheitsbild, erkannten allerdings nicht das korrekte. In nur sechs Fällen liegt eine Divergenz zwischen den Fachgebieten vor (Abb.9).

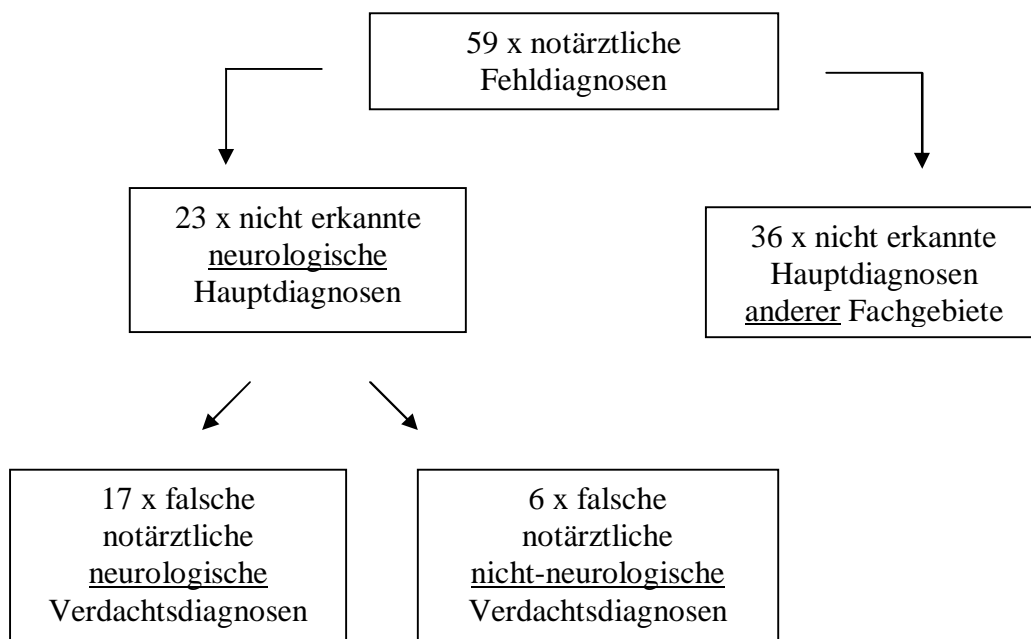


Abb. 9: Notärztlich nicht erkannte neurologische Hauptdiagnosen

Tabelle 22 listet die falschen notärztlichen Verdachtsdiagnosen mit den entsprechenden neurologischen Hauptdiagnosen auf. In diesen sechs Fällen darf dem Notarzt unterstellt werden, das Verletzungsausmaß unterschätzt (Schwellung, Thoraxprellung, Commotio cerebri), die Grundlage der Erkrankung nicht erkannt (Knieprellung) oder eine falsche Diagnose (Myokardinfarkt, Bandscheibenvorfall) gestellt zu haben. Keine der aufgeführten Verdachtsdiagnosen fand sich in den klinischen Diagnosen wieder. Den Untersuchungskriterien folgend wurden diese Fälle als Fehldiagnosen bewertet.

Tabelle 23: Gegenüberstellung der notärztlich falschen, nicht-neurologischen Verdachtsdiagnosen mit den korrekten neurologischen Hauptdiagnosen der klinischen Behandlung

Notärztliche Verdachtsdiagnosen	Nicht erkannte klinische Hauptdiagnosen
1) Knieprellung/Distorsion	Entzugskrampf
2) Myokardinfarkt	Fokale Epilepsie
3) HWS Distorsion	Commotio cerebri
4) Bandscheibenvorfall	Lumbago
5) Temporale Schwellung	Traumatische intrakranielle Blutung
6) Thoraxprellung/Pneumothorax	Intrakranielle Blutung

Die Gegenüberstellung der restlichen notärztlich nicht erkannten neurologischen Diagnosen mit den zugehörigen Verdachtsdiagnosen verdeutlicht, dass für die Notärzte dieser Untersuchung offensichtlich ein differentialdiagnostisches Problem innerhalb der Gruppe neurologischer Notfallbilder vorlag. In drei von vier Fällen eines notärztlich nicht erkannten neurologischen Notfallbildes stammte die korrekte Diagnose ebenfalls aus dem Bereich neurologischer Erkrankungen (Tabelle 23).

Tabelle 24: Gegenüberstellung der notärztlich falschen, neurologischen Verdachtsdiagnosen mit den korrekten neurologischen Hauptdiagnosen der klinischen Behandlung

Notärztliche Verdachtsdiagnosen	Nicht erkannte klinische Hauptdiagnosen
1) ICB/SAB	Alkoholentzugskrampf
2) ICB/Intoxikation	TIA
3) Zerebraler Insult/ICB	Epilepsie
4) SAB	Mediainfarkt
5) SAB	Epileptischer Anfall
6) TIA/Apoplex	Intrazerebrale Blutung
7) SAB	Mediainfarkt
8) Apoplex/ICB	Grand-mal-Anfall
9) Apoplex/Blutung	Epilepsie

10)	ICB	Epilepsie
11)	Apoplex/ICB	Meningeom/Krampfanfall
12)	Intoxikation/Apoplex	ICB
13)	TIA	Spinalkanalstenose
14)	SAB/ICB	Epileptischer Anfall
15)	ICB/Apoplex	Status epilepticus
16)	Krampfanfall	Synkope
17)	Apoplex	Intoxikation

Formen der Epilepsie sind in dieser Untersuchung die häufigsten nicht erkannten Notfallbilder (vgl. Tabelle 12, S. 27). Auffallend an dieser direkten Gegenüberstellung ist, dass in neun Fällen richtigerweise eine neurologische Erkrankung vermutet, die klinische Diagnose Krampfanfall beziehungsweise Epilepsie aber offensichtlich nicht in die differentialdiagnostischen Überlegungen der Notärzte einbezogen wurde.

Dies verwundert vor dem Hintergrund der Bedeutung des Krankheitsbildes, gerade auch für den Bereich der Notfallmedizin. In verschiedenen Untersuchungen zu neurologischen Notfällen wurde gezeigt, dass Krampfanfälle mindestens ebenso häufige Gründe für Notarzteinsätze sind wie zerebrale Insulte oder Blutungen (Weltermann et al. 1999; Kardels et al. 2004). Andererseits konnten Krampfanfall und Epilepsie als Krankheitsbilder im Notarztdienst evaluiert werden, welche im Notarztdienst mit am häufigsten unerkannt bleiben. Mieth et al. identifizierten den Krampfanfall als häufigste notärztliche Fehldiagnose bei Apoplex-Verdacht (Mieth et al. 2003) und stützen damit die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung. Auch Rosolski et al. konnten die differentialdiagnostische Problematik für den Notarzt belegen. Sie fanden im Rahmen einer Untersuchung präklinischer neurologischer Notfallbilder mit über 50% ebenfalls einen hohen Anteil nicht erkannter Diagnosen aus dem neurologisch-psychiatrischen Fachgebiet. Die häufigste nicht erkannte Einzeldiagnose war auch in dieser Erhebung das Krampfleiden (Rosolski et al. 2003). Trotz einiger für die einzelnen Krankheitsbilder typischer und wegweisender Symptome (beispielsweise Faszialisparese, Pupillendifferenzen oder Todd'sche Parese) kommt es in einer Vielzahl der Fälle zu ähnlichen klinischen Ausprägungen der

genannten Notfallbilder. So finden sich regelhaft Überschneidungen in der klinischen Symptomatik der einzelnen Erkrankungen: Störungen des Bewusstseins, der Motorik, der Muskelkraft oder der Atmung können bei jedem der genannten Krankheitsbilder erwartet werden. Ein Schlaganfall vermag sich gar als Krampfanfall zu manifestieren (Dressel und Kessler 2003). Die hohe Zahl von nicht erkannten Diagnosen innerhalb der Gruppe neurologischer Notfallbilder durch die Notärzte dieser Untersuchung spiegelt diese differentialdiagnostische Problematik im Notarztdienst wider.

Bei der Beurteilung des neurologischen Notfallpatienten kommt erschwerend hinzu, dass charakteristischerweise eine Beeinträchtigung der Vigilanz des Patienten besteht, welche die notärztliche Anamnese in erheblichem Maß und somit die Diagnosefindung erschwert. Der bis heute meist benutzte Score für die Beschreibung von Bewusstseinstörungen ist die Glasgow Coma Scale (GCS). Obschon diese bereits 1974 vorgestellt wurde, gilt sie bis heute als zuverlässiges Instrument, um die Bewusstseinslage von (Notfall)-Patienten zu beschreiben, nicht zuletzt aufgrund ihrer großen Verbreitung (Sternbach 2000). Die Vigilanzminderung neurologischer Notfallpatienten spiegelt sich regelmäßig in verringerten GCS-Werten wider. Kardels et al. stellten in einer Untersuchung von 618 neurologischen Notfällen in Hamm/Westfalen fest, dass 242 (39,2%) der Notfallpatienten einen Glasgow-Koma-Skala-Wert von ≤ 12 hatten (Kardels et al. 2004). Bei dieser Patientengruppe kann eine eingeschränkte Fähigkeit zur adäquaten Beantwortung von Fragen und somit zum Ziel führenden Anamnesegespräch unterstellt werden. Vor dem Hintergrund der zuvor geschilderten schwierigen differentialdiagnostischen Situation von neurologischen Notfallpatienten erlangt gerade die ärztliche Anamnese einen noch höheren Stellenwert. Eigen- oder fremdanamnestische Hinweise für ein bekanntes Krampfleiden können dem Notarzt entscheidende differentialdiagnostische Hinweise bei der Entscheidungsfindung zwischen Apoplex oder (postiktalem) Krampfanfall liefern (Dressel und Kessler 2003; Weber et al. 2008).

Hinsichtlich der Bestätigung der präklinischen Diagnose durch den Entlassungsbefund im Sinne der Kriterien dieser Studie ist ein weiterer Aspekt beachtenswert. Die endgültige Diagnosestellung neurologischer Krankheitsbilder erfordert in der Regel eine Mindestvoraussetzung an apparativer Diagnostik. Zu nennen sind insbesondere

moderne bildgebende Verfahren wie z.B. die Magnetresonanztomographie (MRT) oder die kranielle Computertomographie (CCT) zum Nachweis von intrakraniellen Blutungen oder Ischämien. Die Diagnosestellung vieler Epilepsieformen erfolgt neben den klinischen Symptomen und laborchemischen Untersuchungen durch eine Elektroenzephalografie (EEG) (Dunn et al. 2005; Deutsche Gesellschaft für Neurologie 2008). Mit Ausnahme weniger Versuchsstudien stehen diese diagnostischen Instrumente dem präklinisch tätigen Notarzt nicht zur Verfügung. Die Frage, ob dem Schlaganfall des Notfallpatienten wie in der Mehrzahl der Fälle eine ischämische (~85-90 %) oder hämorrhagische (~10-15 %) Ursache zugrunde liegt, kann der Notarzt präklinisch nicht beantworten (Gabler-Sandberger 1996; Schlechtriemen et al. 2003a). Schlechtriemen fordert daher anstelle der Einzeldiagnosen die „...Kombinationsdiagnose TIA/ Apoplex/ Blutung...“ zu verwenden (Schlechtriemen et al. 2003b, S. 330). Gebrauch findet die vorgeschlagene „Kombinationsdiagnose“ ebenso im bundesweit verbreiteten Notarzteinsatzprotokoll der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI).

Bezug nehmend zu Tabelle 23 wäre es folgerichtig legitim, in fünf der 13 Fälle, in welchen die Einzeldiagnosen TIA/ Insult/ Blutung bei der Gegenüberstellung von Verdachts- und Klinikdiagnosen aufeinandertreffen, eine andere Bewertung als Fehldiagnose zu treffen. In den verbleibenden eindeutig fehldiagnostizierten Fällen wurde zumeist die neurologische Klinikdiagnose Krampfanfall nicht erkannt.

Einigkeit besteht gerade wegen der präklinisch begrenzten diagnostischen Möglichkeiten über den Stellenwert der notärztlichen differentialdiagnostischen Überlegungen. Verdachts- und Differentialdiagnosen lenken die notärztliche Entscheidung über die Wahl der Zielklinik (Arntz et al. 1996; Tonn et al. 2005) neben weiteren, zum Beispiel infrastrukturellen Gegebenheiten. Auf den Zusammenhang zwischen notärztlicher Verdachtsdiagnose und der Zielfachabteilung ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in Kapitel 3.4.4 eingegangen worden. Eine notärztliche Fehldiagnose bedeutete in 27% der Fälle den Transport des Notfallpatienten in eine falsche Fachabteilung. Insbesondere für den neurologischen Notfallpatienten wird eine (zeitnahe) Behandlung in Spezialabteilungen postuliert (Weltermann et al. 1999; Mieth et al. 2003; Weber et al. 2008). Die Verfügbarkeit von Stroke-Units und

Neurochirurgischen Abteilungen ist auf eine geringe Zahl von Krankenhäusern begrenzt. Demnach ist die Wahl der korrekten Fachabteilung umso relevanter je weniger es sich bei dem Zielkrankenhaus um ein Haus mit einer Maximalversorgung handelt. Ein sekundärer Transport in ein solches Zentrum geht mit einem erhöhten Risiko einher (Durairaj et al. 2003; Hiller 2010). Die zeitliche Verzögerung des Beginns einer essentiellen Behandlung wird voraussichtlich mit einem schlechteren Outcome für den Patienten einhergehen. Insofern muss von dem Notarzt vor Ort insbesondere für den neurologischen Notfallpatienten differentialdiagnostisches Denken gefordert werden. Die Wahl des Zielkrankenhauses ist auf diese Überlegungen zu gründen, gegebenenfalls auch auf Kosten längerer Transportwege in überregionale Zentren (Schlechtriemen et al. 2003b).

In der vorliegenden Studie wurde explizit versucht, (schriftlich fixierte) differentialdiagnostische Überlegungen der Notärzte zu berücksichtigen. Die Untersucher definierten eine notärztliche Verdachtsdiagnose auch dann als korrekt, wenn der Notarzt aufgrund seiner schriftlichen Vermerke auf dem Einsatzprotokoll deutlich machte, die endgültige klinische Diagnose in seine differentialdiagnostischen Überlegungen miteinbezogen zu haben. Formulierungen wie beispielsweise „Verdacht auf Intoxikation, Ausschluss von Apoplex / ICB“ wurden als korrekte Diagnose eingestuft, wenn die klinische Diagnostik einzig eine intrakranielle Blutung bestätigte. Ohne die (fixierten) differentialdiagnostischen Überlegungen mit dem alleinigen Verdacht einer Intoxikation wäre dieser Fall als notärztliche Fehldiagnose bewertet worden. Selbstkritisch betrachtet kann der Notarzt durch ein solches Bewertungsverfahren mit hinreichender Dokumentation differentialdiagnostischer Überlegungen eine hohe Zahl korrekter Verdachtsdiagnosen erreichen. Gleichzeitig stellt dieser Ansatz aber eine Möglichkeit zur Verbesserung der notärztlichen Diagnosefindung, im Besonderen hinsichtlich des offensichtlich komplexen Feldes neurologischer Notfallbilder dar. Durch die sinnvolle Erläuterung differentialdiagnostischer Überlegungen kommt der Notarzt nicht nur seinen medikolegalen Dokumentationspflichten nach, sondern besinnt sich einer seiner Kernkompetenzen. Er liefert den klinischen Kollegen, welche nicht über die Eindrücke der präklinischen Notfallsituation verfügen, wichtige Hinweise über die vermutete Arbeitshypothese hinaus zur korrekten Diagnosefindung und damit zur effektiven Therapie des

Notfallpatienten. Eine weitere Möglichkeit der zielführenden notärztlichen Dokumentation bietet die Erstellung von Kausalketten auf dem Notarzteinsatzprotokoll, welche die für den Notarzt wegweisenden Befunde aufzeigt. Die stichwortartige Aneinanderreihung der Hauptbefunde (z.B. Sturz, bewusstseinsgetrübler Patient GCS 9, Fazialisparese, angedeuteter positiver Babinski-Reflex) helfen dem aufnehmenden Arzt die Grundlage der Arbeitshypothese (z.B. TIA/Apoplex, Ausschluss ICB) schnell zu erfassen. Die Basis dafür muss sein, dass der Notarzt die entsprechenden Qualifikationen erwirbt und die klinische Untersuchung, im Besonderen spezielle neurologische Untersuchungstechniken, sicher beherrscht.

Die Curricula zur Ausbildung von Notärzten sollten die aufgezeigten differentialdiagnostischen Probleme hinreichend berücksichtigen und eine intensive Vorbereitung auf das Erkennen und Behandeln neurologischer Notfallbilder ermöglichen. Gleichzeitig sind auch diejenigen Notfallmediziner angehalten, die eigenen Kompetenzen hinsichtlich der Untersuchung neurologischer Patienten zu überprüfen, die in ihrer täglichen klinischen Tätigkeit nicht regelhaft mit neurologischen Patienten konfrontiert werden.

4.3.2 Häufung von Fehldiagnosen bei Pflegeheimbewohnern

In der vorliegenden Untersuchung waren 296 (=49,7%) Notfallpatienten zum Notfallzeitpunkt 65 Jahre oder älter. Andere Untersuchungen zeigen vergleichbare prozentuale Anteile von Senioren am Patientenkollektiv (Bernhard et al. 2006). Trotz fehlender statistischer Signifikanz zeigt diese Arbeit eine relative Häufung notärztlicher Fehldiagnosen bei Senioren gegenüber jüngeren Patienten (10,8 vs. 9%), welche ebenfalls in vergleichbaren Untersuchungen nachgewiesen werden konnte (Arntz et al. 1996). Das durchschnittliche Alter jener Patienten, die mit einer notärztlichen Fehldiagnose in die Klinik transportiert wurden, lag in allen beteiligten Krankenhäusern über dem der Notfallpatienten mit korrekter notärztlicher Diagnose. Darüber hinaus konnte ein signifikanter Zusammenhang hinsichtlich notärztlicher Fehldiagnose bei Pflegeheimpatienten gezeigt werden (s. Kapitel 3.4.8). Diese Aspekte sind aus verschiedenen Gründen relevant und bedürfen einer genaueren Betrachtung.

Unbestritten befindet sich unsere Gesellschaft seit Jahren im Bezug auf ihre Altersstruktur in grundlegenden Veränderungen. Zukünftig wird sich der Anteil von Senioren und Hochbetagten erhöhen und das Durchschnittsalter der Bevölkerung dadurch steigen. Verschiedene Berechnungen machen deutlich, dass sich die zu erwartenden prozentualen Anteile von über 65-jährigen und über 80-jährigen Menschen in der Bevölkerung sowohl für den Bereich der Stadt Göttingen wie auch bundesweit auf kurze und mittlere Sicht deutlich erhöhen werden (Mohr et al. 2001; Prückner et al. 2008a; Lackner et al. 2009). Ab dem Jahr 2020 wird voraussichtlich jeder dritte bis vierte Deutsche älter als 60 Jahre sein (Der Oberbürgermeister der Stadt Göttingen 2006; Prückner und Madler 2009). Gleichzeitig wird bei anhaltend geringen Geburtsraten und zugleich steigender Lebenserwartung der Menschen die Gesamtbevölkerung zurückgehen. Derartige Berechnungen werden in vielfältiger Weise auch Veränderungen für die präklinische Notfallmedizin nach sich ziehen. Die Anzahl von Notarztalarmierungen sowie die Notarzttrate (Notarztalarmierungen/Einwohnerzahl) werden zukünftig trotz sinkender Bevölkerungszahlen deutlich steigen. Behrendt und Runggaldier rechnen beispielsweise mit einer Steigerung der Notarzttrate von 56 %, bezogen auf 1000 Einwohner im Vergleich zwischen 2005 und 2050 (Behrendt und Runggaldier 2009). Dabei wird sich ein Trend fortsetzen, der seit

geraumer Zeit in der Bundesrepublik beobachtet wird. Der relative Anteil von über 65-Jährigen am Patientenkollektiv der bundesweiten Notarzteinsätze wird weiter steigen und in der Zukunft den mit Abstand größten Anteil des Patientenkollektivs stellen (Bernhard et al. 2006; Schmidbauer et al. 2008). Diese Entwicklungen lassen sich ebenso im europäischen Ausland nachweisen: Georg et al. beispielsweise zeigten, dass der Anteil über 70-jähriger Patienten in einer englischen Notaufnahme zwischen 1990 und 2004 im Vergleich zu Patienten jüngeren Alters mit 198% überdurchschnittlich anstieg (Georg et al. 2006). Die beschriebenen demographischen Entwicklungen werden darüber hinaus Einfluss auf die Charakteristik von Notarzteinsätzen haben. Internistische und neurologische Krankheitsbilder werden noch größere Bedeutung am Einsatzspektrum haben, während beispielsweise pädiatrische oder gynäkologische Notfälle quantitativ an Relevanz verlieren werden (Behrendt und Runggaldier 2009; Prückner und Madler 2009).

Ein weiterer Aspekt des demographischen Wandels betrifft die Veränderung traditioneller Familienstrukturen. Auf dem Boden neuer Anforderungen an Mobilität und Flexibilität von Arbeitnehmern einerseits sowie Singularisierungstendenzen und dem Trend zu Kleinfamilien andererseits steigt der Anteil Lediger respektive kinder- und enkelloser Menschen. Hieraus resultiert die Abnahme von Mehrgenerationen- sowie die Zunahme von Eingenerationenhaushalten. Dieser Wandel hat unter anderem bedeutende Auswirkungen auf die Situation älterer Menschen der Gesellschaft (Der Oberbürgermeister der Stadt Göttingen 2006; Lackner et al. 2009). Die Rahmenbedingungen für die Betreuung pflegebedürftiger Angehöriger im familiären Umfeld sind zukünftig somit als schlechter realisierbar einzustufen. Gleichzeitig belegen regionale und nationale Pflegestatistiken neben einem steigenden Anteil pflegebedürftiger Menschen in der Gesamtbevölkerung eine proportionale Beziehung zwischen Alter von Pflegebedürftigen und Grad der Pflegebedürftigkeit sowie eine über Jahre zunehmende Zahl von Pflegeeinrichtungen (Statistisches Bundesamt 2002; Thümmler 2002; Der Oberbürgermeister der Stadt Göttingen 2008; Statistisches Bundesamt 2009). Es ist zu prognostizieren, dass auch dieser Trend sich zukünftig im Kontext demographischer Veränderungen fortsetzen wird und ein steigender Anteil älterer Menschen in Pflegeheimen untergebracht sein wird (Thümmler 2002; Prückner et al. 2008). Das durchschnittliche Patientenalter von Pflegeheimbewohnern dieser

Studie lag bei 83 Jahren. Luiz et al. beschrieben an einer Untersuchung notärztlicher Einsätze bei Heimbewohnern mit 81,9 einen vergleichbaren Wert (Luiz et al. 2001). In der Literatur wird ein direkter Zusammenhang zwischen Patientenalter und dem Auftreten von Mehrfacherkrankungen belegt (Baskett et al 2006; Bernhard et al. 2006; Ohlow et al. 2008). Der Anteil von multimorbiden Patienten, welche von fünf oder mehr Krankheiten betroffen sind, steigt beispielsweise von 4% in der Altersgruppe 40- bis 54-jähriger auf 24% in der Gruppe 70- bis 85-jähriger an (Prückner und Madler 2009).

Einige der angeführten Aspekte können bei der Suche nach Gründen für die notärztlichen Schwierigkeiten in der Diagnosefindung von Älteren und Pflegeheimbewohnern Erklärungen liefern. Das gehäufte Auftreten von Mehrfacherkrankungen kann sowohl zu (vital bedrohlichen) Exazerbationen der Grunderkrankungen führen wie auch dazu beitragen, Krankheitsbilder und Symptome in atypischer Weise oder mit großer Variabilität zu präsentieren (Schmidbauer et al. 2008; Prückner und Madler 2009). Darüber hinaus bedingen Mehrfacherkrankungen eine Polypharmakotherapie (Pajonk 2001; Kratz et al. 2005), die ihrerseits über Eingriffe in die Physiologie oder durch Wechselwirkungen die notärztliche Diagnosefindung erschweren, gerade auch vor dem Hintergrund begrenzter diagnostischer Werkzeuge in der Notfallmedizin. Bernhard et al. stufen ältere Patienten mit Mehrfacherkrankungen und Mehrfachmedikation hinsichtlich der Differentialdiagnosenstellung daher als „...Komplexfälle...“ (Bernhard et al. 2006, S. 1162) ein. Ein weiteres Charakteristikum älterer Notfallpatienten kann erschwerend dazu beitragen, die korrekte präklinische Diagnose zu stellen: Häufiger als in anderen Altersgruppen bestehen kognitive Störungen oder demenzielle Syndrome. Mit Blick auf körperlich und psychisch eingeschränkte Kompensationsmechanismen älterer Patienten (Lansche et al. 2001; Pajonk 2001) können sich solche vor bestehende Defizite im Zusammenhang mit einer belastenden Notfallsituation noch verstärken respektive exazerbieren. Daraus folgen eine verminderte Compliance des Patienten sowie eingeschränkte Kommunikation zwischen Rettungsteam und Patient (Prückner und Madler 2009). Der Notarzt kann in diesen Fällen auf sein wichtigstes präklinisches Instrument zur Diagnosestellung nur bedingt zurückgreifen: die Anamneseerhebung. Den hohen Stellenwert der Anamneseerhebung verdeutlicht eine Untersuchung von

Nemec et al. aus dem Notaufnahmebereich. Für Patienten, die lediglich unspezifische Angaben zu ihrem Zustand machen konnten, gelang der Nachweis einer erhöhten Mortalität (Nemec et al. 2010).

Dieser Gesichtspunkt unterstreicht für die Gruppe der Pflegeheimpatienten den Stellenwert des Pflegepersonals. Die präzise Schilderung der Krankengeschichte inklusive Vorerkrankungen und Medikation durch das Pflegepersonal wird in dem Maße gewichtiger, in welchem der Notfallpatient selber nicht für eine adäquate Anamneseerhebung heran zu ziehen ist. Zudem wird der größte Teil von Notrufen in Alten- und Pflegeheimen vom dortigen Pflegepersonal abgesetzt (Luiz et al. 2001). Nicht selten aber berichten Notärzte aus der Praxis über pflegerischen Personalmangel sowie Kommunikationsschwierigkeiten oder mangelnde Dokumentation in Alten- und Pflegeheimen, auch wenn diese subjektiven Einschätzungen nicht durch wissenschaftliche Daten belegt sind. Nicht zuletzt kann unterstellt werden, dass ebenso wie in anderen Bereichen des medizinischen Wirkens die individuellen Kompetenzen und Qualifikationen des Notarztes wichtige Parameter hinsichtlich der Diagnosequalität darstellen (Arntz et al. 1996). Auf die Zusammensetzung der Notärzte dieser Erhebung hinsichtlich ihrer notfallmedizinischen Erfahrung wurde bereits eingegangen. Möglicherweise wären die Ergebnisse bei Pflegeheimpatienten anders ausgefallen, wenn die Notärzte über viele Jahre Erfahrungen in der Notfallmedizin oder beispielsweise in der Geriatrie verfügt hätten.

Ansätze zur qualitativen Verbesserung der notärztlichen Diagnosestellung sind somit multifaktoriell gegeben. Vor dem Hintergrund des aktuellen und demographisch bedingten zu erwartenden Stellenwertes des Themas kann von jedem im Rettungsdienst Tätigen erwartet werden, sein Wissen um die spezifischen Merkmale geriatrischer Patienten regelmäßig zu evaluieren und aufzufrischen. Luiz et al. errechneten bereits 2001 in ihrer Untersuchung zu Notarzteinsätzen eines städtischen Gebietes, dass mathematisch betrachtet jeder vierte Bewohner eines Pflegeheims innerhalb eines Jahres notärztlich betreut werden musste (Luiz et al. 2001). Der Relevanz gemäß kann darüber hinaus entsprechende Berücksichtigung in den Curricula aller rettungsdienstlich teilnehmenden Professionen eingefordert werden (Bernhard et al. 2006). Die vorliegende Untersuchung liefert dabei einen weiteren Beleg dafür, dass

diese Forderung insbesondere auch die Notarztausbildung betrifft. Darüber hinaus sollte das Potential der in der Altenpflege beschäftigten Mitarbeiter konsequent genutzt werden, beispielsweise durch regelmäßige Erste-Hilfe-Schulungen oder eine regelhaft stattfindende Kommunikation zwischen Notfallmediziner, Heimleitungen und Pflegenden (Luiz et al. 2001). Strukturell ausgerichtete Modifikationen können durch eine Optimierung des Informationsflusses dem Notarzt bessere Rahmenbedingungen für seine Diagnosefindung ermöglichen. Manche Autoren fordern daher die Einrichtung spezieller Heimärzte nach dem Vorbild anderer europäischer Staaten (Fasching 2007). Das gleiche Ziel verfolgen Überlegungen durch eine bessere Vernetzung von präklinischer und klinischer Notfallmedizin unter Bildung zentraler Notaufnahmen und gleichzeitiger regionaler Einbindung von Alten- und Pflegeheimen in diese Strukturen (Lackner et al. 2009). Außerdem bieten zukünftige Technologien wie Telemedizin, ambient assisted living oder elektronische Patientendaten möglicherweise Potential, verbesserte Rahmenbedingungen für die notärztliche Diagnosestellung zu schaffen (Prückner et al. 2008a; Prückner et al. 2008b).

Der Relevanz des Themas entsprechend sollten weitere Studien folgen, die sich mit den speziellen Erfordernissen der notfallmedizinischen Versorgung von alten Menschen und Pflegebedürftigen befassen.

5. Zusammenfassung

Eine korrekte notärztliche Verdachtsdiagnose ist für das Ausmaß therapeutischer Maßnahmen am Einsatzort und die Auswahl einer geeigneten Zielklinik von größter Relevanz. Ziel dieser Arbeit war es, qualitätsmindernde Faktoren im Rahmen der präklinischen Notfallversorgung zu identifizieren. Die Ergebnisse sollten zum einen präklinisch tätigen NotfallmedizinerInnen helfen, bestehende Schwachstellen zu erkennen und zum anderen die Ausbildung angehender Notärzte zu optimieren.

Kern der Untersuchung war die Gegenüberstellung von notärztlichen präklinischen Verdachtsdiagnosen mit den klinischen Entlassungsdiagnosen. Die Notfalleinsätze von jeweils drei NEF- und drei RTH-ÄrztInnen des Zentrums Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin Göttingen, welche sich in der Weiterbildung zum Facharzt befanden, bildeten die Grundlage der Untersuchung. Die klinischen Daten entstammten den Krankenakten von drei Göttinger Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen. Alle relevanten Daten wurden in einer für die Untersuchung entwickelten Datenbank erfasst.

Über einen Zeitraum von neun Monaten wurden 355 NEF- und 241 RTH-Notarzteinsätze untersucht. Die klinischen Diagnosen konnten die notärztlichen Verdachtsdiagnosen in 90,1% (n=537) bestätigen. In 9,9% (n=59) lag eine notärztliche Fehldiagnose vor. Eine signifikante Häufung notärztlicher Fehldiagnosen konnte sowohl für Patienten mit neurologischen Erkrankungen (18,5%) als auch für Patienten nachgewiesen werden, die Bewohner eines Pflegeheimes waren (18%). Eine notärztliche Fehldiagnose ging darüber hinaus mit einer signifikant häufigeren Einweisung in eine für die Erkrankung falsche Fachabteilung einher (27%). Die am häufigsten notärztlich nicht erkannte Erkrankung war der Krampfanfall.

Unter präklinischen Bedingungen gelang durch die Notärzte des Universitätsklinikums Göttingen in den meisten Fällen eine korrekte Diagnosestellung. Einige Krankheitsbilder sind ohne weiterführende apparative Untersuchungen nicht zu erkennen, nur wenige Diagnosen waren definitiv unkorrekt. Eine besondere Herausforderung stellen Patientengruppen dar, bei denen nur eine eingeschränkte Anamneseerhebung möglich ist.

6. Anhang

6.1 Abkürzungsverzeichnis

ACS	Akutes Koronarsyndrom
CCT	Kraniale Computertomographie
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
CPR	Kardiopulmonale Reanimation
DD	Differentialdiagnose
Diff.	Diffus
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DRG	Diagnosebezogene Fallgruppen
EEG	Elektroenzephalographie
GCS	Glasgow Coma Scale
Hämorr.	Hämorrhagisch
HWS	Halswirbelsäule
ICB	Intrakranielle Blutung
ICD	International Classification of Diseases
KHK	Koronare Herzkrankheit
MRT	Magnetresonanztomographie
NACA-Score	Index zur Beschreibung von Schweregraden bei Notfallpatienten
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NSTEMI	Nicht-ST-Strecken-Hebungsinfarkt
SAB	Subarachnoidalblutung
SDH	Subduralhämatom
SHT	Schädelhirntrauma
STEMI	ST-Hebungsinfarkt
TAA	Tachyarrhythmia absoluta
Term.	Terminal
TIA	Transitorische ischämische Attacke
VHF	Vorhofflimmern

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verteilung aller Einsätze (n=893) auf die Notärzte	15
Tabelle 2:	Einsätze ohne Patiententransport	17
Tabelle 3:	Tag- und Nachteinsätze (NEF)	18
Tabelle 4:	Verteilung der Einsätze auf die eingeschlossenen Zielkliniken	19
Tabelle 5:	Anzahl notärztlich gewählter Zielabteilungen des Patiententransportes und deren relativer Anteil an allen Einsätzen	20
Tabelle 6:	Patientenentlassung aus der Klinik	20
Tabelle 7:	Anzahl der Patienten des Alters 65 Jahre und älter am Gesamtkollektiv (n=596)	23
Tabelle 8:	Anzahl der Patienten des Alters 7 Jahre und jünger am Gesamtkollektiv (n=596)	23
Tabelle 9:	Anzahl der Pflegeheimpatienten am Gesamtkollektiv (n=596)	23
Tabelle 10:	Verteilung der notärztlichen Diagnosequalitäten auf die Rettungs- mittel	25
Tabelle 11:	Zusammenfassung aller Fehldiagnosen nach Organsystemen	26
Tabelle 12:	Mehrfachnennungen (n) notärztlich nicht erkannter klinischer Diagnosen sowie deren relativer Anteil (%) an allen nicht erkannten klinischen Diagnosen (n=63)	27
Tabelle 13:	Gegenüberstellung von notärztlich mehrfach nicht erkannten klinischen Diagnosen und ihren zugeordneten präklinischen Verdachtsdiag- nosen	28
Tabelle 14:	Diagnosequalität von Tag- und Nachteinsätzen (n=355)	30
Tabelle 15:	Verteilung der notärztlichen Diagnosequalitäten verschiedener Zielkliniken (n=596)	32
Tabelle 16:	Verteilung der klinischen Patientenbehandlungen auf die Fachteilungen und deren absoluter und relativer Fehldiagnosenanteil	34
Tabelle 17:	Qualität der notärztlichen Diagnose weiblicher und männlicher Notfallpatienten	36
Tabelle 18:	Anteil notärztlicher Fehldiagnosen bei Patienten im Alter von sieben Jahren oder jünger (=Kindergruppe)	38

Tabelle 19:	Anteil notärztlicher Fehldiagnosen bei Patienten im Alter von 65 Jahren oder älter (=Ältere Patienten)	38
Tabelle 20:	Notärztliche Diagnosequalität im Bezug zum Merkmal Pflegeheimzugehörigkeit (n=596)	39
Tabelle 21:	Methodisch ähnliche Studien mit Angabe des notärztlichen Fehldiagnoseanteils	43
Tabelle 22:	Beispiele nicht eindeutiger Qualitätszuordnungen	45
Tabelle 23:	Gegenüberstellung der notärztlich falschen, nicht-neurologischen Verdachtsdiagnosen mit den korrekten neurologischen Hauptdiagnosen der klinischen Behandlung	54
Tabelle 24:	Gegenüberstellung der notärztlich falschen, neurologischen Verdachtsdiagnosen mit den korrekten neurologischen Hauptdiagnosen der klinischen Behandlung	54

6.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil der auswertbaren Datensätze	16
Abbildung 2:	Prozentuale Verteilung der Altersgruppen des Gesamtkollektivs..	22
Abbildung 3:	Geschlechtsverteilung der Altersgruppen des Gesamtkollektivs..	22
Abbildung 4:	Diagnosequalität des Gesamtkollektivs prozentual	25
Abbildung 5:	Durchschnittliches Patientenalter der verschiedenen Zielkliniken	32
Abbildung 6:	Zusammenhang zwischen notärztlicher Diagnose und Wahl der klinischen Behandlungsfachabteilung	35
Abbildung 7:	Anteil notärztlicher Fehldiagnosen verschiedener Altersgruppen ..	37
Abbildung 8:	Notärztliche Diagnosequalität im Bezug zum Merkmal Pflegeheimzugehörigkeit	40
Abbildung 9:	Notärztlich nicht erkannte neurologische Hauptdiagnosen	53

6.4 Rettungsmittel des Notarztstandortes Göttingen

Rettungshubschrauber „Christoph 44“ (Deutsche Rettungsflugwacht e.V.) und Notarzteinsatzfahrzeug (Berufsfeuerwehr Göttingen).



6.6 Datenbank

Formularansicht der Eingabemaske (Microsoft-Access®), in welche alle für die Untersuchung relevanten präklinischen und klinischen Daten aufgenommen wurden.

Einsatznummer Pflegeheim
 Datum Arzt Transportziel KH
 Einsatz ohne Patient Wachabteilung Transportziel FA
 Patient verweigert Transport Alter des Patienten
 Ambulante Versorgung ohne Geschlecht
 Ankunft Einsatzort Abfahrt Einsatzort
 Bemerkungen
 Probleme
 Verdachtsdiagnosen

Verdachtsdiagnose	Art	Hauptangab	Ausschluß von	DD
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Datensatz: von 2

Beurteilung abgeschlossen
 Unsicherheit bei Beurteilung
 Diagnosenqualität:
 richtige Fachabteilung
 falsche Fachabteilung

Krankenhausdiagnosen Unterformular

Diagnose	ICD	B	A	E	FA	KH
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hauptbehandelnde FA:

Datensatz: von 1

Entlassungsdatum Wohin entlassen:
 Ambulante Behandlung Kurzbehandlung < 24h

Datensatz: von 894

6.7 Diagnosenübersicht

Beispiel einer Diagnosenhistorie (SAP®) für eine abgeschlossene Patientenbehandlung im Universitätsklinikum Göttingen.

The screenshot displays the SAP 'Diagnosenübersicht: Auswahl' (Diagnosis Overview: Selection) screen. The interface includes a menu bar at the top with options like 'Diagnosen', 'Bearbeiten', 'Springen', 'Zusätze', 'Umfeld', 'System', and 'Hilfe'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main content area shows patient information for 'UK Göttingen', including gender (weiblich), birth date (17.01.2005), admission date (17.01.2005), and discharge date (29.01.2005). The status is 'Freigabe durch MedCO erfolgt'. A table below lists the diagnosis history with columns for department (Fachabteil), diagnosis code (VD), description (Bewegung/T), and various status indicators (T, E, B, A, E, O, FA, KH, D, Fall).

Fachabteil	VD	Bewegung/T	T...	E...	B	A	E	O	FA	KH	D...	Fall
		Diagnosenhistorie										
NEUR		Aufnahme (17.01.2005 15:37:12)			✓	✓	✓		✓	✓	✓	
05/G40.6		Grand mal Anfall	✓		○	○	○		○	○	○	
05/E87.6		Hypokaliämie	✓		○							
05/T14.9		Sturz	✓		○							
05/S32.4		Acetabulumfraktur	✓		○							
05/T14.3		Schultergelenkscapselruptur	✓		○							
NEUR		Konsil.Beh. (17.01.2005 17:30:27)										
CUNF		Konsil.Beh. (17.01.2005 20:06:45)										
CUNF		Konsil.Beh. (18.01.2005 15:44:31)										
KARD		Konsil.Beh. (20.01.2005 09:58:29)										
NEUR		Konsil.Beh. (20.01.2005 10:08:39)										
ROE1		Konsil.Beh. (21.01.2005 07:40:38)										

6.8 Liste aller notärztlichen Fehldiagnosen

<u>Notärztliche Verdachtsdiagnosen</u>	<u>Krankenhausdiagnosen</u>
1. Knieprellung/alte Distorsion	Entzugkrampf
2. Exsikkose	Herzinsuffizienz
3. Instabile Angina pectoris	Globalherzinsuffizienz
4. Bridenileus	Koprostase
5. Dekompensierte Herzinsuffizienz	Lungenembolie
6. Myokardinfarkt	Digitalisintoxikation
7. Apoplex	Harnwegsinfekt
8. ICB/SAB	Alkoholentzugskampf
9. ICB/Medikamentenintoxikation	TIA
10. Synkope	Myokardinfarkt
11. Nierenkolik	Gallengangsstein
12. Zerebraler Insult/ICB	Epilepsie
13. SAB	Mediainfarkt
14. NSTEMI	VHF
15. SAB	Epileptischer Anfall
16. Hypoglykämie/Leberinsuffizienz	Gastrointestinale Blutung
17. Vorderwandinfarkt	Übelkeit/Erbrechen; Asthma
18. Magen-Darm-Infekt	Sonstige Obturation des Darmes
19. Hypertensive Krise	Pneumonie
20. TIA/Apoplex	Intrazerebrale Blutung
21. Hypertensive Krise	Instabile Angina pectoris/KHK
22. Hinterwandinfarkt	Pneumonie
23. Hypertensive Krise/Blasentamponade	Hämorr. Zystitis/Harnröhrenläsion/ Ausschluss Blasentamponade
24. COPD+Angina	VHF+Oberbauchschmerz
25. SAB	Mediainfarkt
26. Myokardinfarkt	Fokale Epilepsie
27. Gastritis/Ulkus /Hinterwandinfarkt	Cholangitis
28. Cholezystitis/ ACS/ Pankreatitis	Pneumonie

29. Fremdkörper Ösophagus/Tonsillitis	Somatoforme Störungen
30. Interkostalneuralgie/Herzinfarkt	Akute Gastritis
31. Meningitis	Pansinusitis
32. Apoplex	Medikamentenintoxikation
33. TAA/Hypertensive Krise	Instabile Angina pectoris
34. Vorderwandinfarkt	Cholezystitis
35. Vorderwandinfarkt	Asthma bronchiale
36. ACS/Wirbelsäulendegeneration	Somatisierungsstörung
37. Apoplex/Blutung	Epilepsie
38. Lungenödem / COPD	Vorderwandinfarkt
39. Apoplex/ICB	Grand-mal-Anfall
40. Synkope/ Dehydration	Stumme Myokardischämie
41. HWS Distorsion	Commotio
42. ICB	Epilepsie
43. SHT/ICB	Humeruskopffraktur
44. Linksherzdekomp./Pneumonie	Lungenembolie
45. Apoplex/ICB	Meningeom/Krampfanfall
46. SHT/Knieschürfwunde	Innenknöchelfraktur
47. TIA	Spinalkanalstenose
48. VHF/Linksherzdekompensation	Urosepsis/Term.
	Niereninsuffizienz
49. Synkope /Pneumonie	TAA/Hypertensive Krankheit
50. Apoplex /Intoxikation	ICB
51. SAB/ICB	Epileptischer Anfall
52. Apoplex /ICB	Status epilepticus
53. Orthostase /Synkope	Appendizitis mit diff. Peritonitis
54. Bandscheibenvorfall	Lumbago
55. Thoraxprellung/Pneumothorax	Intrakranielle Blutung
56. Krampfanfall	Synkope /Kollaps
57. Fieberkrampf	Sturz
58. Schwellung temporal	Schädelfraktur /traumatische ICB
59. Fieberkrampf	Bronchitis

7. Literaturverzeichnis

- Adams H A (2005): Notfallmedizin – ein interdisziplinäres Fach im Auf- und Umbruch. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 40(12), 699-700
- Adams H A, Flemming A (2003): Entwicklungen und Tendenzen in der Notfallmedizin. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38(10), 621-622
- Adams H A, Maisch S, Standl TH (2003): Notfallmedizin heute. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38(4), 282-295
- Ahnefeld FW (2003): Notfallmedizin gestern. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38(4), 277-281
- Arntz H-R, Klatt S, Stern R, Willich S N, Beneker J (1996): Sind Notarztdiagnosen zuverlässig? *Anaesthesist* 45(2), 163-170
- Aufmkolk M, Ruchholtz S, Hering M, Waydhas C, Nast-Kolb D, AG Polytrauma der DGU (2004): Wertigkeit der subjektiven Einschätzung der Thoraxverletzungsschwere durch den Notarzt. *Notfall Rettungsmed* 7(7), 493-500
- Ballnus S, Möller JC, Friedrich H-J (2002): Evaluation der dokumentierten notärztlichen Versorgung von Kindern im Einzugsgebiet des Universitätsklinikums Lübeck. Problembereiche der Qualitätssicherung in der Versorgung pädiatrischer Rettungsdienstpatienten. *Notarzt* 18(5), 187-191
- Bartel P, Offermeier W, Smith F, Becker P (2004): Attention and working memory in residents anaesthetists after night duty: group and individual effects. *J Occup Environ Med* 61(2), 167-170
- Baskett PJF, Stehen PA, Bossaert L (2006): Ethik der Reanimation und Entscheidungen am Lebensende. *Notfall Rettungsmed* 9(1), 155-163
- Behrendt H, Runggaldier K (2009): Ein Problemaufriss über den demographischen Wandel in der Bundesrepublik Deutschland. *Notfall Rettungsmed* 12(1), 45-50
- Berner ES, Graber ML (2008): Overconfidence as a cause of diagnostic error in medicine. *Am J Med* 121(5 Suppl), S2-S23
- Bernhard M, Hilger T, Sikinger M, Halner C, Haag S, Streitberger K, Martin E, Gries A (2006): Patientenspektrum im Notarztdienst. *Anaesthesist* 55(11), 1157-1165
- Blaschke S, Müller GA, Bergmann G (2008): Interdisziplinäre Notaufnahme – Das Göttinger Modell – mehr Effizienz, weniger Kosten. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 43(4), 314-317

- Burghofer K, Finkenzeller C, Ruppert M, Schlechtriemen T, Stolpe E, Lackner CK (2006): „Hidden Intervals“ - verdeckte Zeitintervalle in der Luftrettung. Prospektive Analyse des Zeitverlaufs bei Primäreinsätzen. Notarzt 22(6), 175-185
- Der Oberbürgermeister der Stadt Göttingen; Themenbezogener Berichtsdienst des Fachdienstes Statistik und Wahlen (2006): Bevölkerungsprognose für die Stadt Göttingen 2005 bis 2020. Göttinger Statistik aktuell Nr. 18
- Der Oberbürgermeister der Stadt Göttingen, Themenbezogener Berichtsdienst des Fachdienstes Statistik und Wahlen (2008): Pflegebedürftige 2007. Göttinger Statistik Journal 4/2008
- Deutsche Gesellschaft für Neurologie: Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie; 4. überarbeitete Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2008
- Dressel A, Kessler C (2003): Primärversorgung von Schlaganfallpatienten. Notarzt 19(1), 1-6
- Dunn MJ, Breen DP, Davenport RJ, Gray AJ (2005): Early management of adults with an uncomplicated first generalised seizure. Emerg Med J 22(4), 237-242
- Durairaj L, Will JG, Torner JC, Doebbeling BN (2003): Prognostic factors for mortality following interhospital transfers to the medical intensive care unit of a tertiary referral center. Crit Care Med 31(7), 1981-1986
- Eich C, Russo SG, Heuer JF, Timmermann A, Gentkow U, Quintel M, Roessler M (2009): Characteristics of out-of-hospital paediatric emergencies attended by ambulance- and helicopter-based emergency physicians. Resuscitation 80(8), 888-892
- Fasching P (2007): Der Heimarzt- ein Modell zur Verbesserung der ärztlichen Betreuung in Pflegeheimen. Ethik Med 19(4), 313-319
- Fehn K (2008): Zur Dokumentationspflicht und -pflichtverletzung des Notarztes und des nichtärztlichen Assistenzpersonals im Rettungsdienst. Notarzt 24(5), 169-174
- Finkenzeller C, Burgdorfer K, Köhler M, Ruppert M, Stolpe E, Lackner CK (2005): Verzögerungen im Prähospitalzeitintervall bei Luftrettungseinsätzen. Prospektive Studie im Rahmen der kontinuierlichen Qualitätsentwicklung des Rettungshubschraubers Christoph 1 in München. Notarzt 21(6), 195-205
- Fischer H, Helm M, Zinoni F, Lampl L (2009): Veränderungen des Einsatzspektrums der Luftrettung. Vergleichende Analyse der 5-Jahres-Zeiträume 1980-1984 und 2000-2004 am Beispiel des „Christoph 22“, Ulm. Notarzt 25(5), 143-150

- Fischer M, Krep H, Wierich D, Heister U, Hoeft A, Edwards S, Castrillo-Riesgo L G, Krafft T (2003): Effektivitäts- und Effizienzvergleich der Rettungsdienstsyste­me in Birmingham (UK) und Bonn (D). *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38(10), 630-642
- Gabler-Sandberger (1996): Die Helsingborg-Deklaration: Richtlinien zur Therapie des Apoplex. *Dtsch Arztebl* 93(4): A 160-163
- Genzwürker H, Hinkelbein J, Ellinger K (2003): Qualifikationsanforderungen an Notärzte in den einzelnen Bundesländern. *Notarzt* 19(5), 186-192
- Georg G, Jell C, Todd BS (2006): Effect of population ageing on emergency department speed an efficiency: a historical perspective from a district general hospital in the UK. *J Emerg Med* 23(5), 379-383
- Gries A, Zink W, Bernhard M, Messelken M, Schlechtriemen T (2005): Einsatzrealität im Notarztdienst. *Notfall Rettungsmed* 8(6), 391-398
- Hauke J, Jaehun K, Lampl L, Helm M (2010): Zum Ausfüllverhalten von Notarzteinsatzprotokollen – eine Pilotstudie im Bereich des Rettungshubschrauberdienstes. *Anesthesiol Intensivmed* 51(1), S17
- Hiller B (2010): Die Verlegung intensivbehandlungspflichtiger Patienten. Der Bedarf an Interhospitaltransfer wächst. *Notarzt* 26(4), 145-149
- Kardels B, Beine K-H, Rieke K, Wenning F (2004): Neurologische Notfälle in Hamm/Westfalen. *Notfall Hausarztmed* 30(10), A491-495
- König E: Aufmerksamkeit und Belastung von Notärzten während des Dienstes. *Med. Diss. Halle 2007*
- Kratz CD, Schleppers A, Ilber T, Geldner G (2005): Pharmakologische Besonderheiten und Probleme des älteren Patienten. *Anaesthesist* 54(5), 467-475
- Lackner CK, Wendt M, Ahnefeld FW, Koch B (2009): Von der Rettungskette zum akutmedizinischen Netzwerk. *Notfall Rettungsmed* 12(1), 25-31
- Lansche G, Mittelstaest H, Gehrlein M, Fiedler F (2001): Physiologische Veränderungen im Alter – was ist von notfallmedizinischer Relevanz? *Anesthesiol Intensivmed* 42(9), 741-746
- Lockley SW, Cronin JW, Evans EE, B S, R P S G T, Cade B E, M S, Lee C J, A B, Landrigan C P (2004): Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med* 351(18), 1829-1837

- Luiz T (2003): Notfallmedizin morgen. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38(4), 296-302
- Luiz T, Bader F, Pichler B, Huber T, Madler C (2001): Analyse von Notarzteinsätzen in Alten- und Pflegeheimen. *Anesthesiol Intensivmed* 42(9), 776-783
- Luiz T, Kranz T, Lengen R v, Wickenkamp A, Madler C (2010): Zum Problem des Notarztmangels: Konzeption und Ergebnisse eines Online-Erfassungs-, Anzeige- und Analysesystems in Rheinland-Pfalz. *Anesthesiol Intensivmed* 51(1), S17
- Matthes G, Seifert J, Richter D, Hentsch S, Beneker J, Kliem F, Ekkernkamp A (2003): Dokumentation des Unfallmechanismus durch den Notarzt – Stellenwert und Qualität. *Notarzt* 19(6), 229-232
- Mieth M, Hinkelbein J, Ringleb P, Riedl S (2003): Die Notarztbehandlung des Schlaganfalls – Analyse von Einsatzdaten zu Versorgungsqualität, Letalität und persistierenden Funktionsstörungen. *Notarzt* 19(1), 7-11
- Moecke H (2007): 50 Jahre Notarztendienst in Deutschland – Aspekte der historischen Entwicklung. *Notfall Rettungsmed* 10(7), 515-522
- Moecke H, Dirks D, Friedrich H-J, Hennes H-J, Lackner C, Messelken M, Neumann C, Pajonk F-G, Reng M, Ruppert M (2004): DIVI-Notarzteinsetzprotokolle Version 4.2. *Notarzt* 20(4), 139-141
- Mohr M, Bömelburg K, Bahr J (2001): Reanimationsversuche in Senioreneinrichtungen: Lebensrettung am Lebensende? *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 36(9), 566-572
- Nemec M, Koller M T, Nickel C H, Maile S, Winterhalder C, Karrer C, Leifer G, Bingisser R (2010): Patients presenting to the emergency department with non-specific complaints : the Basel Non-specific Complaints (BANC) study. *Acad Emerg Med* 17(3), 284-292
- Ohlow M-A, Seknus M-A, Korn von H, Göttel C, Wagner A, Yu J, Farah A, Lauer B (2008): Patienten älter als 90 Jahre mit akutem Koronarsyndrom. *Notarzt* 24(6), 203-206
- Pajonk F-G (2001): Die Psyche des alten Menschen – Implikationen für die Notfallmedizin. *Anesthesiol Intensivmed* 42(9), 748-755
- Pilcher J, Huffcutt A (1996): Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. *Sleep* 19(4), 318-326

- Prückner S, Madler C (2009): Der demographische Wandel – Notfallmedizin für eine alternde Gesellschaft. Notfall Rettungsmed 12(1), 13-18
- Prückner S, Luiz T, Steinbach-Nordmann S, Nehmer J, Danner K, Madler C (2008a): Notfallmedizin – Medizin für eine alternde Gesellschaft? Anaesthesist 57(4), 391-396
- Prückner S, Madler C, Beyer D, Berger M, Kleinberger T, Becker M: Das EU-Projekt EMERGE – Emergency Monitoring and Prevention. 1. Deutscher Kongress mit Ausstellung. Tagungsband. VDE, S. 167-171. Berlin 2008b
- Reifferscheid F, Harding U, Döriges V, Knacke P, Wirtz S (2010): Einführung der Zusatzbezeichnung Notfallmedizin – Haben wir bundeseinheitliche Voraussetzungen? Anasthesiol Intensivmed 51(1), 82-89
- Roessler M, Zuzan O (2006): EMS systems in Germany. Resuscitation 68(1), 45-49
- Rosolski T, Hergert M, Mauermann K, Blomel D (2003): Präklinisches Management von TIA/Insult/Blutung : Eine retrospektive Untersuchung von drei aufeinanderfolgenden Jahren. Notarzt 19(3), 114-119
- Salerno SM, Wrenn KD, Slovis CM (1991): Monitoring EMS protocol deviations: a useful quality assurance tool. Ann Emerg Med 20(12), 1319-1324
- Schlechtriemen T, Lackner CK, Moecke H, Arntz HR, Messelken M, Altemeyer KH (2003a): Medizinisches Qualitätsmanagement mit Hilfe ausgewählter Zieldiagnosen. Notfall Rettungsmed 6(3), 175-188
- Schlechtriemen T, Marx P, Stolpe E, Altemeyer K-H (2003b): Medizinisches Qualitätsmanagement in der Luftrettung am Beispiel der Tracerdiagnose „Akuter Schlaganfall“. Notarzt 19(1), 17-24
- Schlechtriemen T, Burghofer K, Lackner CK, Altemeyer KH (2005a): Validierung des NACA-Score anhand objektivierbarer Parameter. Notfall Rettungsmed 8(2), 96-108
- Schlechtriemen T, Masson R, Burghofer K, Lackner C, Altemeyer K (2005b): Pädiatrische Notfälle in der präklinischen Notfallmedizin. Schwerpunkte des Einsatzspektrums im bodengebundenen Rettungsdienst und in der Luftrettung. Anaesthesist 55(3), 255-262
- Schmidbauer W, Hasper D, Kerner T (2008): Der geriatrische Patient im Rettungsdienst -Besonderheiten der notärztlichen Versorgung. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 43(3), 196-202

- Schmiedel R, Behrendt H (2007): BASt-Bericht M188. URL: http://www.bast.de/nm_42718/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-m/2007-2004/m188.html Stand: 13.06.2010
- Schnoor J, Gillmann B, Pavlakovic G, Seiger K, Heussen N, Rossaint R (2006): Einsatzcharakteristik wiederholter Notarzteinsätze. *Notarzt* 22(5), 141-146
- Seekamp A, Regel G, Pohlemann T, Schmidt U, Koch C, Tscherne H (1999): Kann der Notarzt zum Risiko werden? *Notfall Rettungsmed* 2(1), 3-17
- Sefrin P (2003a): Geschichte der Notfallmedizin in Deutschland – unter besonderer Berücksichtigung des Notarztdienstes. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 38(10), 623-629
- Sefrin P (2003b): Der Notarztdienst als interdisziplinäre Aufgabe. *Notfallmedizin* 29(12), 528-529
- Sefrin P (2004): Notarztdienst am Scheideweg? *Notfall Hausarztmedizin* 30(7/08), A386-390
- Sefrin P (2008): Regelkompetenz und Notkompetenz vor dem Hintergrund der Novellierung des Rettungsassistentengesetzes. *Notarzt* 24(3), 96-98
- Sefrin P, Sellner J (1992): Die Bedeutung der Primärbefunde für den weiteren Krankheitsverlauf. *Notfallmedizin* 18, 365-372
- Sefrin P, Kuhnigk H (2006): Stellung des Notarztes im Rettungsdienst. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 41(1), 2-8
- Statistisches Bundesamt: 3. Kurzbericht: Pflegestatistik 1999. Statistisches Bundesamt, Bonn 2002
- Statistisches Bundesamt: Pflegestatistik 2007. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009
- Sternbach GL (2000): The Glasgow coma scale. *J Emerg Med* 19(1), 67-71
- Stratmann D, Sefrin P, Wirtz S, Bartsch A, Rosolski T (2004): Stellungnahme zu aktuellen Problemen des Notarztdienstes (Ärztmangel, Arbeitszeitgesetz, DRG). *Notarzt* 20(3), 90-93
- Thümmler C (2002): Emergency medicine in an ageing society. *Eur J Geriatr* 4(1), 127-130
- Tonn P, Reuter S, Gerlach N, Friedrich B, Dahmen N (2005): Krampfanfall als Notarztindikation : Befunde und Behandlungsstrategien. *Notarzt* 21(4), 117-124

- Verner L, Voß A (2005): Geschlechterforschung – Einführung und anästhesiologische Aspekte. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 40(4), 191-198
- Weber R, Johansson U, Diener H-C (2008): Diagnostik und Notfallmanagement der transitorisch ischämischen Attacke (TIA). *Notarzt* 24(2), 41-45
- Weltermann B, vom Eyser D, Kleine-Zander R, Riedel T, Dieckmann J, Ringelstein EB (1999): Prästationäre Versorgung von Schlaganfallpatienten. *Notarzt* 15(6), 134-138
- Wendt M, Fix T, Rosolski T, Holst D (2001): Wie sichern wir die medizinisch-technische Schnittstelle Rettungsdienst/ Krankenhaus? *Notarzt* 17, Sonderheft 1, 51-54
- Winter ML: Untersuchungen zur notärztlichen Diagnosequalität unter besonderer Berücksichtigung von Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. *Med. Diss. Ulm* 1995

Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. M. Quintel danke ich für die Überlassung des Themas der vorliegenden Arbeit. Seine Kompetenz und Autorität haben mich bereits während des Studiums ausgesprochen motiviert.

Meinen herzlichen Dank spreche ich ebenfalls Herrn Dr. med. J. F. Heuer aus, ohne dessen gute Betreuung diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Danken möchte ich darüber hinaus:

Herrn Dr. med. E. Plock, der mir bei der Planung der Arbeit und dem Datenbankmanagement stets ein guter Ansprechpartner war,

den Notärzten, die an dieser Studie teilgenommen haben,

den Kliniken Evangelisches Krankenhaus Weende und Neu-Maria-Hilf Göttingen für ihr Mitwirken an dieser Studie,

den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abrechnungsstelle der Berufsfeuerwehr Göttingen und des Hubschrauberstandortes „Christoph 44“ für die Unterstützung bei der Einsicht der Notarzteinsatzprotokolle,

Herrn B. Schulz für die Hilfe bei der Einsicht der klinischen Behandlungsdaten des Universitätsklinikums Göttingen,

Herrn Dipl.-Math. N. Wirsik für die Beratung bei statistischen Problemen und

Frau U. Metz-Stoltefuß für ihre Hilfe bei der formalen Gestaltung dieser Arbeit.