

**Einfluss der Luftrettung
auf den Rettungsdienst in einer ländlichen Region –
am Beispiel der Auswirkungen der Verlagerung
eines Hubschrauberstandortes auf den Landkreis Dithmarschen**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
Bonn

Thomas Oliver Zugck

aus Heide/Holstein

2016

Angefertigt mit der Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Privatdozent Dr. med. T. von Spiegel
2. Gutachter: Professor Dr. med. A. Hoefft

Tag der Mündlichen Prüfung: 22.07.2016

Aus der Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin
am Westküstenklinikum Heide
Chefarzt: Privatdozent Dr. med. Tilman von Spiegel

Inhaltsverzeichnis

1.	Abkürzungsverzeichnis	5
2.	Fragestellung	8
3.	Einleitung	11
3.1	Organisation des Rettungsdienstes in Deutschland	11
3.1.1	Allgemeine Vorbemerkung zur Struktur des Rettungsdienstes	11
3.1.2	Veränderung des Einsatzspektrums	13
3.1.3	Definition Hilfsfrist, Eintreffzeit, therapiefreies Intervall	14
3.1.4	Bedeutung der Hilfsfrist, Eintreffzeit und Transportzeit für das Outcome des Patienten	19
3.1.5	Rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherheitsniveau, Gebietsabdeckung, Kosten, Vorhaltung,	21
3.2	Organisation des Rettungsdienstes Dithmarschen im Wandel	24
3.2.1	Aufbau und Organisation des Rettungsdienstes Dithmarschen	24
3.2.2	Sekundärverlegungen	27
3.2.3	Räumliche Problematik eines Flächenkreises, Rückfallebenen	27
3.3	Flugrettung im Rahmen des Rettungsdienstes	29
3.3.1	Aufgaben der Flugrettung	29
3.3.2	Spezielle Indikationen/Vorteile des Hubschraubereinsatzes	31
3.3.3	Kritik am Hubschrauberkonzept	34
3.4	Flugrettung in Dithmarschen/Veränderung der RTH-Stationierung	39
3.4.1	Standortverlegung von Hartenholm nach Itzehoe und Niebüll	39
3.4.2	Aktueller räumlicher Bezug der Hubschrauber-Standorte zum Versorgungsgebiet des Rettungsdienstes	41
4.	Methoden	43
4.1	Datenquellen	43
4.2	Untersuchungszeiträume	43
4.3	Definition der ausgewählten Parameter	44
4.3.1	Einschlusskriterien/Definition Notarztanforderung	44
4.3.2	Einschlusskriterien Sekundärverlegung	44
4.3.3	Übrige Notärzte: LNA, KV-Ärzte, NEF der Nachbarkreise, RTH	45
4.4	Datenverarbeitung, statistische Methodik	45
4.4.1	Gliederung der Gesamttabelle in Ortscluster	46
4.4.2	Statistische Auswertungen, Signifikanzberechnungen	48
4.4.3	Aufgliederung der Rettungsmittel: ersteintreffendes, RTW, arztbesetztes	49
4.5	Vergleichsberechnungen der Eintreffzeiten	49
4.5.1	Wartezeit auf den Rettungsdienst; ersteintreffendes Rettungsmittel	50
4.5.2	Eintreffzeiten der Rettungswagen	50

4.5.3	Eintreffzeiten für ärztliche Hilfe in den Ortsclustern	50
4.5.4	Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel nur bodengebunden	50
4.5.5	Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber in den Ortsclustern	51
4.5.6	Eintreffzeiten Notarzteinsetzfahrzeug versus Hubschrauber	51
4.6	Erstellung der kartografischen Darstellungen	51
4.7	Auswertung der Anflugzeiten	51
5.	Ergebnisse	52
5.1	Notarztanforderung Primärrettung	52
5.1.1	Gesamtzahl der Notarztanforderungen 2002, 2004 und 2006	52
5.1.2	Differenzierung nach Art des arztbesetzten Rettungsmittels	54
5.1.3	Anzahl der RTH-Anforderungen 2002, 2004 und 2006	57
5.1.4	Anzahl der RTH-Anforderungen differenziert nach Ortsclustern	64
5.2	Entwicklung der Sekundäreinsätze: arztbegleitete Intensiv- und Notfallverlegungen	65
5.3	Entwicklung der Eintreffzeiten 2002, 2004 und 2006	68
5.3.1	Wartezeit auf den Rettungsdienst; Verteilung und Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels	68
5.3.2	Eintreffzeiten der Rettungswagen	73
5.3.3	Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel in den Ortsclustern	75
5.3.4	Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel nur bodengebunden	77
5.3.5	Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber für einzelne Ortscluster	79
5.3.6	Vergleich der Eintreffzeiten Notarzteinsetzfahrzeug versus Hubschrauber	80
5.4	Auswertung der Anflugzeiten	83
6.	Diskussion	84
6.1	Entwicklung der Primärrettung	85
6.1.1	Primäreinsätze durch Rettungshubschrauber	85
6.2	Entwicklung der Eintreffzeiten, therapiefreies Intervall, Hilfsfrist	87
6.2.1	Ersteintreffendes Rettungsmittel	88
6.2.2	Ersteintreffendes arztbesetztes Rettungsmittel	89
6.2.3	Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber	90
6.3	RTH-Sekundäreinsätze: arztbegleitete Intensiv- und Notfallverlegungen	91
6.4	Bedeutung der Ergebnisse für den Rettungsdienst Dithmarschen, Ausblick	91
7.	Zusammenfassung	93
8.	Abbildungsverzeichnis und Begriffsdefinition	95
9.	Tabellenverzeichnis	95
10.	Literaturverzeichnis	101
11.	Danksagung	104

1. Abkürzungsverzeichnis

ACLS	Advanced cardiac life support, erweiterte Wiederbelebnungsmaßnahmen durch Notarzt, Assistenten oder Notfallsanitäter
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club, betreibt als größte deutsche Luftrettungsorganisation 36 Rettungshubschrauber-Stationen
AGNN	Arbeitsgemeinschaft norddeutscher Notärzte
AHA	American Heart Association, größte weltweite Organisation, die Kurse und Vorgaben zur standardisierten Notfallversorgung (ACLS) anbietet
AIAn-Intervall	<u>Alarmierung bis An</u> kunft des Rettungsmittels
BAND e.V.	Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands, vertritt etwa 10.000 Notärzte der Länder-AGs
BLS	Basic life support, Basismaßnahmen der Herz-Lungen-Wiederbelebung, zum Beispiel durch Ersthelfer, Polizei oder Feuerwehr
CPR	Cardio-pulmonale Reanimation, Herz-Lungen-Wiederbelebung
Defibrillation	Elektroschockbehandlung des Herzens beim Herzstillstand
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DRF	Deutsche Rettungsflugwacht, betreibt mit über 50 Hubschraubern 30 Rettungshubschrauber-Stationen in Deutschland und Österreich
ELW	Einsatzleitwagen als Ersthelfer oder Notarztzubringer eingesetzt
Eintreffzeit	Zeitspanne von Alarmierung bis Eintreffen am Einsatzort
EuroNav	Navigationssoftware für die Luftrettung zur Berechnung der Flugzeit
ERC	European Resuscitation Council, europäischer Reanimationsrat
First Responder	Ersthelfer zur Überbrückung bis der Rettungsdienst eintrifft
Forplan	Forschungs- und Planungsgesellschaft für das Rettungswesen
Frühdefibrillation	Frühestmögliche Elektroschockbehandlung des Herzens, z. B. durch Ersthelfer mit Defibrillator. Erhöht die Überlebenschancen
ITACCS	International Trauma Anesthesia and Critical Care Society

IRLS West	Integrierte Rettungsleitstelle West in Elmshorn, kombinierte Polizei-Rettungsdienst- und Feuerwehrleitstelle. Disponiert Krankentransporte und Notfalleinsätze für die Landkreise Pinneberg, Steinburg und Dithmarschen
ITH	Intensivtransporthubschrauber, verlegt kritische Patienten von Krankenhaus zu Krankenhaus unter Fortführung der intensivmedizinischen Therapie
ITW	Intensivtransportwagen mit Arzt und Geräten als „rollende Intensivstation“ ausgerüstet, um die Intensivtherapie fortzuführen
KTW	Krankentransportwagen, nicht für Notfälle ausgerüstet
KV-Arzt	Kassenärztliche Vereinigung, als Kürzel hier verwendet für Notarzt aus der Gruppe der Niedergelassenen Praxisärzte
KGSH	Krankenhausesellschaft Schleswig-Holstein
LNA	Leitender Notarzt, ärztlicher Einsatzleiter bei größeren Notfallereignissen (GröNo)/Massenanfall von Verletzten (ManV)
LuNa	Untersuchung über Luftrettung in der Nacht
MDK	Medizinischer Dienst der Krankenversicherung, medizinischer Beratungs- und Begutachtungsdienst für die Krankenversicherung
NAW	Notarztwagen, RTW mit Notarztbesetzung
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug, PKW als Notarztzubringer
NFS	Notfallsanitäter, neues Berufsbild mit erweiterter 3-jähriger Berufsausbildung, löst den Rettungsassistenten seit 2014 ab
nver, nfver	Notfallverlegung, Abkürzung in der Leitstellendokumentation für Sekundärverlegung, z. B. von Krankenhaus zu Krankenhaus
OrgL	Organisatorischer Einsatzleiter für die Bewältigung eines größeren Notfallereignisses (GröNo)/Massenanfalls von Verletzten (ManV)
RKiSH	Rettungsdienstkooperation in Schleswig-Holstein, kreisübergreifender Rettungsdienstanbieter. Vorhaltung und Einsatz der RTW und NEF in den Kreisen Dithmarschen, Pinneberg, Steinburg und Rendsburg-Eckernförde

RTH	<p>Rettungshubschrauber, besetzt mit 1-2 Piloten, RA und Notarzt</p> <ul style="list-style-type: none"> • RTH Rendsburg: Christoph 42 • (RTH Hartenholm: 1985-2003 Christoph 52) • (RTH Itzehoe: 2003-2005 Christoph 52) • RTH Niebüll seit 2005: Christoph Europa 5 • RTH Siblin, (bis 2007 Eutin): Christoph 12 • RTH Hamburg Wandsbek, Christoph 29 (bis 2006 SAR 71) • RTH Hamburg Boberg, Christoph Hansa
RTW	Rettungswagen, ausgerüstet zur Notfallversorgung (EN 1789)
RA, RettAss	Rettungsassistent, 2-jährige Ausbildung für lebensrettende Maßnahmen und als Assistenz des Notarztes, ab 2014 abgelöst vom Berufsbild Notfallsanitäter (NFS)
SAR	Search and Rescue, Hubschrauber der Bundeswehr
SR	Sonderrechte, Leitstelle disponiert Rettungsmittel zum Einsatzort mit Wegerechten (mit Blaulicht und Horn) als Marker für einen Notfalleinsatz
ST-Hebungsinfarkt	Herzinfarkt mit Nachweis einer typischen EKG-Veränderung, der schnellstmöglich in einem Herzkatheterlabor behandelt werden sollte
Stroke Unit	Spezialisierte Krankenseinheit zur Behandlung des Schlaganfalls
Traumatologischer Notfall	Durch Unfall/Gewalteinwirkung (Trauma) verursachte Verletzung oder Notfallsituation, die meist einen unmittelbaren Transport in ein spezialisiertes Krankenhaus erfordert
TRUST	Trend und Strukturanalyse im Rettungsdienst
Traumaregister	Nationales Register der DGU zur Erfassung und Auswertung von Unfallverletzungen und der Behandlung Unfallverletzter Patienten
Utstein-Style	Empfehlungen zur einheitlichen Datenerfassung bei Herz-Kreislauf-Stillstand. Definiert von Mitgliedern der AHA, ERC etc.
ZARP-Studie	Zeitanalyse rettungsdienstlicher Prozessqualität bei Luftrettungseinsätzen

2. Fragestellung

Die bodengebundene rettungsdienstliche Versorgung des Landkreises Dithmarschens mit Rettungswagen (RTW) und Notarzteinsatzfahrzeugen (NEF) wird bei Bedarf durch Rettungshubschrauber (RTH) ergänzt bzw. unterstützt.

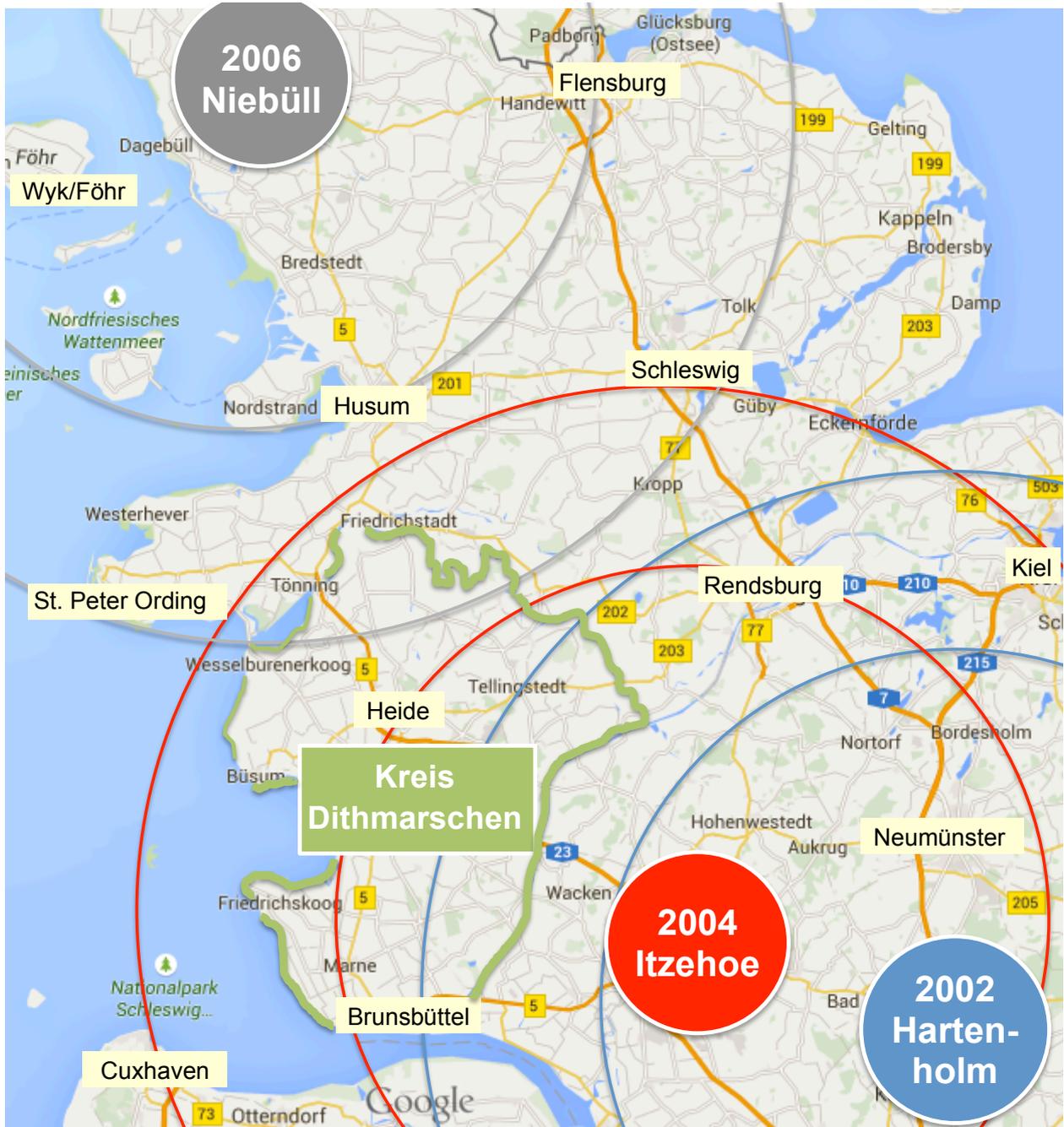


Abb. 1: Der Landkreis Dithmarschen (grün umrandet) im Verhältnis zu den wechselnden Hubschrauberstandorten Hartenholm (blau), Itzehoe (rot) und Niebüll (grau) mit den jeweiligen Aktionsradien von 40 Kilometern (innerer Ring) und 60 Kilometern (äußerer Ring)

Die Rettungshubschrauber sorgen für die Zuführung eines Notarztes, die rasche Beförderung von Patienten vom Einsatzort zum Krankenhaus und/oder den Transfer von Intensivpatienten von Krankenhaus zu Krankenhaus. Neben dem seit 1975 in Rendsburg stationierten RTH wurde der Rettungsdienstbereich Dithmarschen auch von einem seit 1985 am Standort Hartenholm im Landkreis Segeberg positionierten Hubschrauber angefliegen. Der Hartenholmer Standort wurde im Februar 2003 nach Itzehoe im Kreis Steinburg verlegt. Zum 1. April 2005 wurde der RTH abermals verlegt an den jetzigen, in Abbildung 1 dargestellten Standort am Krankenhaus Niebüll in Nordfriesland (Armonis und Müller-Ramcke, 2006).

Insbesondere diese letzte Umstationierung war begleitet von einer großen öffentlichen Diskussion. So äußerten auch die Landräte der betroffenen Landkreise 2004 in einer gemeinsamen Presseerklärung die Befürchtung, dass es zu „(...) einer erheblichen Verschlechterung der rettungsdienstlichen Versorgungsmöglichkeiten in der Unterelbe-region“ käme (Landräte der Kreise Dithmarschen et al., 2004).

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte daher retrospektiv geprüft werden, ob die Umstationierung des Rettungshubschraubers die rettungsdienstliche Versorgung im Landkreis Dithmarschen beeinflusst hat. Dazu wurden folgende Untersuchungszeiträume betrachtet:

- 01.01.2002 - 31.12. 2002: ganzjährige Stationierung in Hartenholm
- 01.01.2004 - 31.12. 2004: ganzjährige Stationierung in Itzehoe
- 01.01.2006 - 31.12. 2006: ganzjährige Stationierung in Niebüll

Für diese Zeiträume wurden anhand der Einsatzdaten der zuständigen Rettungsleitstelle West in Elmshorn die folgenden Parameter ermittelt und kritisch bewertet:

- Anzahl der Notarztanforderungen in Dithmarschen insgesamt
- Differenzierung der Notarztanforderungen nach eingesetztem Rettungsmittel
- Entwicklung der Anzahl von RTH-Anforderungen insgesamt
- Differenzierung der RTH-Anforderungen nach Ortsclustern
- Entwicklung der Anzahl von Sekundärverlegungen
- Differenzierung der Sekundärverlegungen nach eingesetztem Rettungsmittel

Neben dem Verteilungsmuster der eingesetzten Rettungsmittel wurden insbesondere die Eintreffzeiten, aufgeschlüsselt nach den folgenden Parametern sowie differenziert für die einzelnen Ortscluster, untersucht:

- ersteintreffendes Rettungsmittel am Einsatzort
- Rettungswagen (RTW)
- ersteintreffendes arztbesetzte Rettungsmittel
- ersteintreffendes, arztbesetztes Rettungsmittels bodengebunden (ohne RTH)
- Rettungshubschrauber (RTH)
- Vergleich Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) versus RTH

Um in einem unterschiedlich besiedelten, eher ländlich strukturierten Flächenkreis – wie dem Landkreis Dithmarschen – sowohl mögliche rettungsdienstliche Problemgebiete als auch die Auswirkungen der RTH-Standorte auf diese zu identifizieren, wurde eine Auswertung nach Aufgliederung in insgesamt 21 Ortscluster vorgenommen.

Zur Differenzierung der unterschiedlichen Eintreffzeiten von den jeweiligen Rettungshubschrauberstandorten, wurden die Anflugzeiten zu den jeweiligen Ortsclustern berechnet und einander gegenübergestellt.

3. Einleitung

3.1 Organisation des Rettungsdienstes in Deutschland

3.1.1 Allgemeine Vorbemerkung zur Struktur des Rettungsdienstes

Der Rettungsdienst ist integraler Bestandteil der von Ahnefeld et al. bereits 1967 formulierten Rettungskette. Deren Glieder Sofortmaßnahmen, Notruf, Erste Hilfe, Rettungsdienst und Krankenhaus müssen ohne Zeitverzug ineinander greifen, um die optimale Versorgung eines Notfallpatienten zu gewährleisten. Die Effizienz des Gesamtsystems wird durch das schwächste Glied der Kette bestimmt (Ahnefeld et al., 1991).

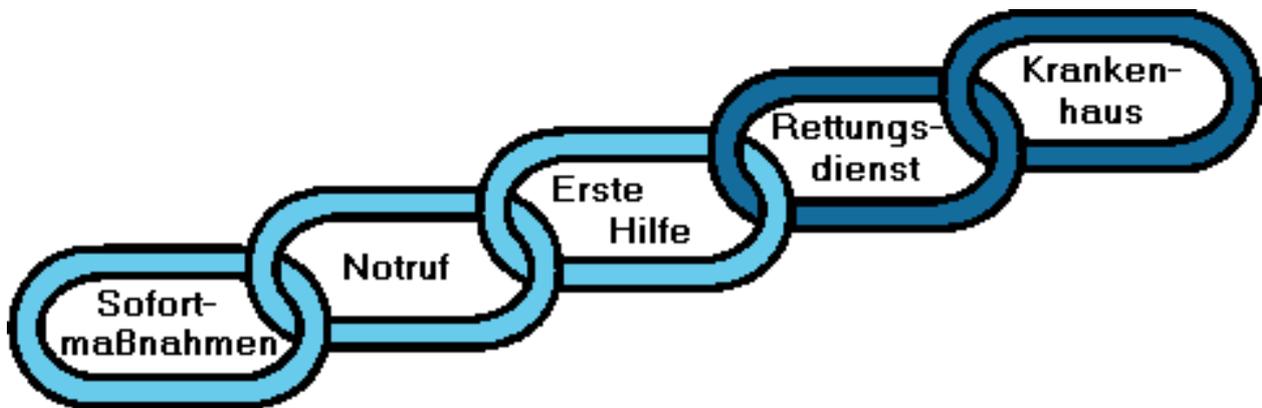


Abb. 2: Die Glieder der Rettungskette von den Sofortmaßnahmen am Notfall- oder Unfallort bis zur definitiven Versorgung im Krankenhaus (Ahnefeld et al., 1991)

Der organisierte Rettungsdienst, die Notfallrettung in Deutschland, basiert auf einem notarztgestützten System und gilt somit laut der Arbeitsgemeinschaft norddeutscher Notärzte (AGNN) „(...) in Europa und weltweit als beispielhaft“ (Schlaeger et al., 2004). Der qualifizierte Notarzt wird bei entsprechender Indikation, die von der Leitstelle abgefragt wird, zum Patienten gebracht. Indikationslisten für den Einsatz des Notarztes sind regional etwas unterschiedlich und beinhalten lebensbedrohliche Zustände, wie beispielsweise Bewusstlosigkeit, schwere Unfallverletzung oder Atemnot. Der Notfallpatient nach DIN 13050 befindet sich unmittelbar oder potentiell in Lebensgefahr und/oder hat schwere akute Schmerzen im Rahmen des Notfallereignisses zu erdulden. „Aufgabe des Rettungsdienstes in der präklinischen Notfallversorgung ist es, bei Notfallpatienten am Notfallort lebensrettende Maßnahmen durchzuführen und die Transport-

fähigkeit herzustellen, sowie diese Personen unter Aufrechterhaltung der Transportfähigkeit und Vermeidung weiterer Schäden in ein geeignetes Krankenhaus zu bringen“ (Ahnefeld, 1987).

Der Notarzt kann auch vom Rettungsfachpersonal bei entsprechender Indikation nachgefordert werden. Bis zum Eintreffen des Notarztes führt die Besatzung des Rettungswagens (RTW) bei Bedarf lebensrettende Sofortmaßnahmen durch. Rettungsassistenten und Notfallsanitäter sind mit Ihrer Berufsausbildung in der Lage, sowohl als Assistenz des Arztes, als auch selbständig lebenserhaltende Maßnahmen wie Defibrillation, Beatmung und zudem die Gabe von Notfallmedikamenten durchzuführen. Das neu etablierte Berufsbild des qualifizierteren Notfallsanitäters löst dabei den Rettungsassistenten seit 2014 ab. Ziel der nunmehr dreijährigen Ausbildung ist laut § 4 Abs. 1 Satz 1 NotSanG, dass „entsprechend dem allgemein anerkannten Stand rettungsdienstlicher, medizinischer und weiterer bezugswissenschaftlicher Erkenntnisse fachliche, personale, soziale und methodische Kompetenzen zur eigenverantwortlichen Durchführung und teamorientierten Mitwirkung insbesondere bei der notfallmedizinischen Versorgung und dem Transport von Patientinnen und Patienten vermittelt werden sollen“ (Bundesrat, 2013).

Das Einsatzgebiet des Rettungsdienstes wird durch eine bestimmte Anzahl von Rettungswachen mit Rettungswagen (RTW) und Notarzteeinsatzfahrzeugen (NEF) strategisch abgedeckt. Zudem können sogenannte First Responder, zum Beispiel Feuerwehrleute, Polizisten, Hausärzte oder engagierte Mitbürger als Ersthelfer mit einer Grundausbildung in Wiederbelebung und Defibrillation, den Zeitraum bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes überbrücken (Hubner, 1987).

Neben dem geschilderten Primäreinsatz ist der Rettungsdienst ebenfalls für die qualifizierte Krankenförderung zuständig. Es handelt sich hierbei um den nicht zeitkritischen Transfer von Patienten, die medizinischer Betreuung durch das Rettungsfachpersonal bedürfen. Die Krankenförderung erfolgt gerade im ländlichen Bereich mit sogenannten Mehrzweckfahrzeugen. Das sind als Rettungswagen ausgestattete und qualifiziert besetzte Fahrzeuge, die aber genauso zur oben beschriebenen Primär-, also Notfallrettung eingesetzt werden können, sofern sie nicht durch die Krankenförderung gebunden sind („Dual-use-Konzept“). Der Rettungsdienst ist schließlich auch für Sekundärverlegungen von lebensbedrohlich erkrankten oder verletzten

Patienten von einem Krankenhaus niedriger zu einem Krankenhaus höherer oder der Maximalversorgungsstufe zuständig. Diese arztbegleiteten Transfers von teils beatmeten, kritisch kranken Patienten unter Fortführung der Intensivtherapie, werden häufig durch die sogenannten Sekundärrettungsmittel, wie zum Beispiel Intensivtransportwagen (ITW) oder Rettungshubschrauber mit zum Teil spezieller Ausrüstung durchgeführt (ITH, Intensivtransporthubschrauber). Sie können bei Verlegungen zu lebensrettenden Eingriffen, für die bestimmte Zeitfenster gelten, etwa Operationen oder Herzkathetereingriffen, auch zeitkritisch sein (Zylka-Menhorn, 2008; Frink et al., 2007).

3.1.2 Veränderung des Einsatzspektrums

Die Zahl der Rettungsdiensteinsätze und der Notarzteinsätze ist, wie in Tabelle 1 und Abbildung 3 dargestellt, in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen.

Tab. 1: Anzahl Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst in Deutschland
Gliederung: Jahre, Einsatzanlass (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes, 2014)

Einsätze/Jahr	1996/1997	1998/1999	2000/2001	2004/2005	2008/2009
Einsätze insgesamt	10.448.396	11.485.763	11.943.405	12.144.325	14.169.254
- Verkehrsunfall	459.283	443.136	377.753	334.571	426.861
- Arbeitsunfall	81.318	71.350	80.858	67.174	58.780
- sonstiger Unfall	696.163	764.361	918.583	891.992	840.324
- internistischer Notfall	2.521.682	2.808.909	2.885.218	3.360.537	4.168.191
- sonstiger Notfall	1.656.213	1.924.558	2.165.255	2.772.634	3.235.090

Nach Mitteilung der Rettungsdienstkooperation in Schleswig-Holstein (RKiSH) hat sich das Einsatzaufkommen für den Bereich Dithmarschens von 10.334 in 1995 auf über 21.880 Einsätze in 2010 mehr als verdoppelt. Mit erwarteten 23.560 Einsätzen in 2015 ist der Trend zu einem weiteren Anstieg ungebrochen (Scheffler, 2014). Abbildung 3 zeigt, dass sich zudem das Spektrum der Notfalleinsätze von Verkehrs- oder sonstigen Unfällen weiter in Richtung der internistischen Notfälle verschoben hat. Der Notfallort lag nach einer Untersuchung von Donner-Banzhoff et al. (1999) nur noch zu 19 % auf der Straße und bei 56 % der Notarzteinsätze in einer Wohnung. Sefrin und Distler (2001) beschrieben ebenfalls nur 23 % der Notfälle auf offener Straße.

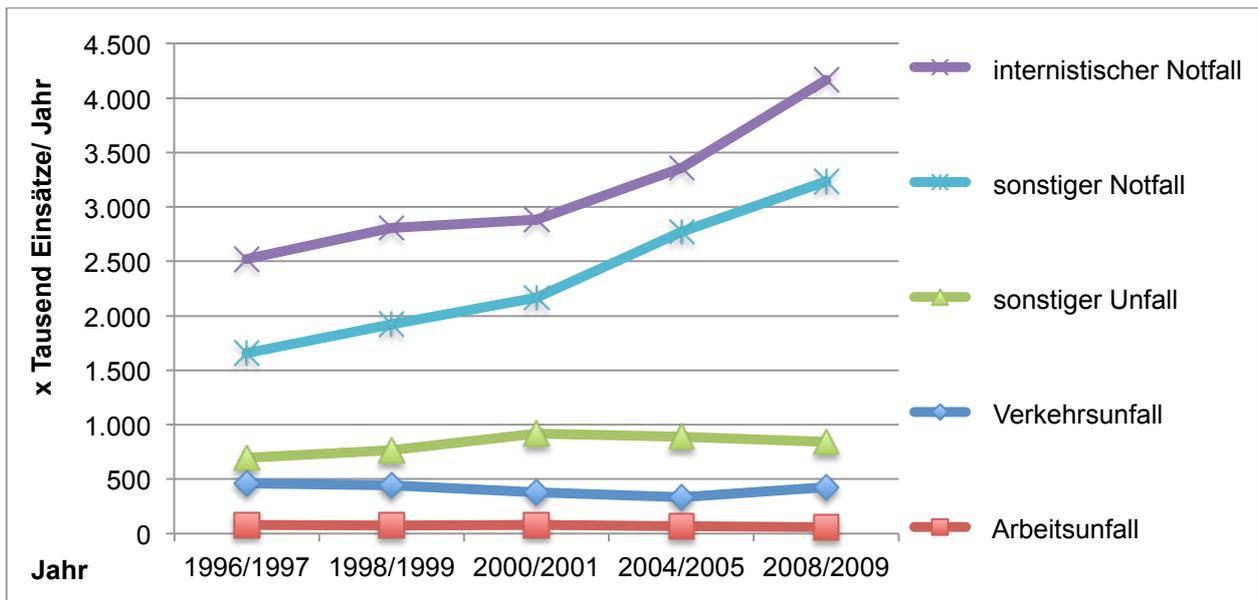


Abb. 3: Anzahl Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst in Deutschland. Gliederung: Jahre, Einsatzanlass (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes, 2014)

Dazu kommen auch innerhalb der Untersuchungszeiträume dieser Arbeit veränderte Behandlungsalgorithmen. Länger schon gilt ein Schlaganfall als zeitkritisch und muss in einem geeigneten Krankenhaus versorgt werden (Zylka-Menhorn, 2008). Der Herzinfarkt führt durch das enge Zeitfenster zur Herzkathetertherapie, die im Gegensatz zur im Untersuchungszeitraum 2002 noch häufigeren Lysetherapie (dem medikamentösen Auflösen von Blutgerinnseln bei Herzinfarkt, Schlaganfall oder Lungenembolie) nur an bestimmten Zentren durchgeführt wird, zu weiteren Beförderungstrecken und längerer Bindung des NEF.

Eine Zunahme der Distanzen und somit der Notarztbindungszeiten wäre durch Veränderungen der Krankenhauslandschaft, sowie durch zunehmende Spezialisierung der Krankenhäuser und Rationierung der Ressourcen, denkbar.

3.1.3 Definition Hilfsfrist, Eintreffzeit, therapiefreies Intervall

Aus medizinischer Sicht ist das therapiefreie Intervall, die Zeitspanne vom Notfalleintritt bis zum Beginn angemessener notfallmedizinischer Maßnahmen, z. B. beim Kreislaufstillstand vom Kollaps bis zum Beginn der Wiederbelebung („Response-Time“), von primärer Bedeutung (Hubner, 1987) und wäre somit eigentlich die „Hilfsfrist“. Der Begriff der Hilfsfrist ist in den einzelnen Bundesländern jedoch anders und darüber hinaus noch uneinheitlich definiert.

Die Hilfsfrist beginnt nicht, wie von Schlechtriemen und Altemeyer (2000) kritisiert, mit Eintritt des Notfallereignisses, sondern frühestens wenn die Leitstelle angerufen wird und die Abfrage des Leitstellendisponenten beginnt (Mecklenburg-Vorpommern) oder erfolgt ist (Schleswig-Holstein). Allein das Dispositionsintervall der Leitstelle zur Bearbeitung des Notrufs wurde nach der Münchner Studie TRUST mit einer Minute und 48 Sekunden angegeben (Mutschler und Lackner, 2005). Die Zeit bis zum Entdecken des Notfalls und das Zeitintervall bis zur Herstellung des Telefonkontakts zur Leitstelle wird nicht mitgerechnet. Daraufhin erfolgt die Alarmierung des Rettungsmittels (RTW, NEF und/oder RTH). Damit beginnt in Hessen und Niedersachsen erst die Hilfsfrist.

Zwischen Alarmierung des Rettungsmittels und dem tatsächlichen Ausrücken vergeht eine weitere Zeitspanne (Ausrückintervall). In einer Studie wurde für den Rettungshubschrauber sogar ein Ausrückintervall (Alarmierung bis Start) von 3,08 Minuten im Mittel angegeben (Burghofer et al., 2006). Sefrin und Distler (2001) beschrieben ein Ausrückintervall von 2:08 Minuten für den RTH und 1:20 Minuten für den bodengebundenen Rettungsdienst. Das Forplan-Konsensuspapier (Schmiedel, 1995) zur Standortfestlegung von Rettungswachen legte dagegen nur ein Ausrückintervall von 30 Sekunden + Dispositionsintervall = 1 Minute zu Grunde, wodurch der 12-Minuten-Aktionsradius für Notfalleinsätze rechnerisch ungleich größer wurde, da „rechnerisch 11 Minuten auf die Anfahrtszeit entfallen“ (Schmiedel, 1995). Erst jetzt, mit Ausrücken des Rettungsmittels, dem Fahrt/Flugbeginn, beginnt nach Definition der Rettungsdienstgesetze in Bayern und im Saarland die Hilfsfrist.

Das Rettungsmittel fährt oder fliegt zum angegebenen Einsatzort und die Besatzung verlässt das Fahrzeug am Einsatzort (Straße). Zuvor wird durch Abgabe der „Statusmeldung 4“ die Ankunft am Einsatzort quittiert. Damit endet die Hilfsfrist in den meisten Rettungsdienstgesetzen. Ein Notarzt ist zu diesem Zeitpunkt zumeist noch gar nicht zur Stelle, denn zur Berechnung der Hilfsfrist zählt nur das erste eintreffende Rettungsmittel, welches nicht arztbesetzt sein muss. In Flächenkreisen wie Dithmarschen ist zumeist der Rettungswagen das ersteintreffende Rettungsmittel. Die notärztliche Hilfe wird als Hilfsfrist nur erfasst, wenn das Notarzteinsatzfahrzeug oder der Rettungshubschrauber ersteintreffende Rettungsmittel sind. Der Rettungsdienst ist mit Ende der gemessenen Hilfsfristspanne bei „Ankunft am Einsatzort“ jedoch noch nicht beim Hilfesuchenden angekommen, sondern lediglich an dessen Straßenzuwegung. Vor dem Zeitpunkt „An-

kunft beim Patienten“ muss die medizinische Ausrüstung aus dem Fahrzeug entnommen werden und der Patient am Ort des Notfalls aufgesucht werden. Der Weg zum Patienten, etwa im vierten Stockwerk eines Hochhauses ohne Fahrstuhl oder auf einem Acker, wird folglich außerhalb der Hilfsfrist in Schleswig-Holstein zurückgelegt. Dieses sogenannte Zugangsintervall wurde in der Arbeit von Burghofer et al. (2006) für die Luftrettung mit 2:02 Minuten im Mittel angegeben. Sefrin und Distler (2001) gaben 50,9 Sekunden für das NEF und 75,7 Sekunden im Mittel für den RTH an. Hierbei betrug die Zugangszeit in Gebäuden 131,1 Sekunden versus 19,6 Sekunden beim selteneren Notfall auf der Straße. Die Zugangszeit in Gebäuden war mit der fünf bis 6,5-fachen Zeitspanne somit signifikant länger (Sefrin und Distler, 2001).

Das therapiefreie Intervall, als tatsächliche Zeit, die Patienten auf Hilfe warten müssen, fließt folglich in die Bemessung der Hilfsfrist nicht ein. Daher postulierte Ahnefeld: „Ohne Messung der Zugangszeit schlug die Korrelation mit der Hilfsfrist fehl“ (Ahnefeld, 1988). Laut Sefrin und Distler (2001) entfielen lediglich 73,6 % (NEF) bzw. 68 % (RTH) der Wartezeit im Notfall auf die Fahrt- und Ausrückzeiten. Nach diesen Veröffentlichungen von Sefrin und Distler (2001) darf die reine Fahrtzeit folglich nicht die Grundlage zur Rettungsmittelbemessung sein. Burghofer et al. (2006) befürchteten, „(...) so könnten systemimmanente Dokumentationsfehler zur Folge haben, dass falsche Voraussetzungen für die Planung des Rettungsdienstes zugrunde gelegt werden“. Vom Zeitpunkt her identische, aber in den Rettungsdienstgesetzen unterschiedlich bezeichnete Begriffe wurden den beiden Gruppen „Eintreffen am Einsatzort (Straße)“ bzw. „Eintreffen am Patienten“ zugeordnet. Da für 2002 keine Daten über das Dispositionsintervall vorlagen, werden in der vorliegenden Arbeit die Eintreffzeiten verglichen. Diese nach Grashey (2004) auch als AIA-Intervall (Alarmierung bis Ankunft) bezeichnete Eintreffzeit beinhaltet demnach nicht alle Elemente der Hilfsfrist.

Schlechtriemen fordert für die Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands (BAND) in einer Stellungnahme, die Hilfsfrist festzulegen „(...) als Zeitspanne zwischen dem Aufschaltzeitpunkt des Notrufes bei der (...) Leitstelle und dem Eintreffen eines geeigneten Rettungsmittels der Notfallrettung an dem Einsatzort“ (Schlechtriemen, 2001). Nur so können die von Burghofer et al. (2006) als „hidden intervals“ bezeichneten Zeitverzögerungen aufgedeckt und beseitigt werden. Von einer Vielzahl der Autoren wird zumindest eine Vereinheitlichung der Datenerfassung nach

„Utstein-Style“ gefordert. Das nach Utstein definierte „Reaktionsintervall“ reicht demnach vom Notrufeingang in der Leitstelle bis zum Eintreffen des ersten qualifizierten Rettungsmittels am Einsatzort und entspricht somit dem Vorschlag der Bundesärztekammer.

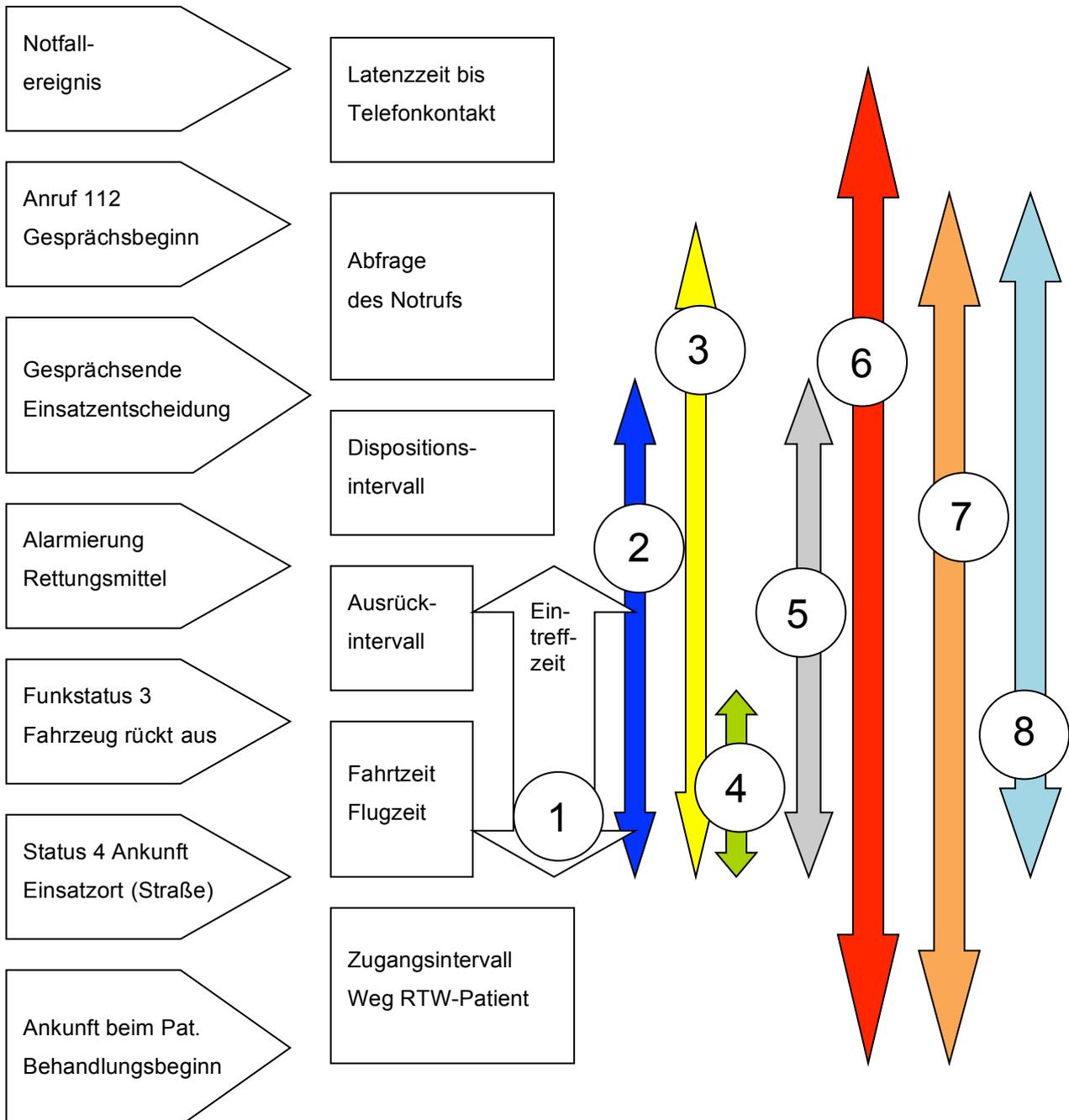


Abb. 4: Definition der Zeitpunkte und Zeitabschnitte eines Rettungseinsatzes. Die Pfeile geben an, welche Zeitabschnitte die genannten Definitionen und Landesrettungsdienstgesetze beinhalten

Tab. 2: Definitionen der rettungsdienstlich relevanten Begriffe Hilfsfrist und Eintreffzeit

	Bereich	Beginn	Ende	Vorgabe
1	Alarmierungs An- kunfts-Intervall (AIAn)	Alarmierung	Ankunft Einsatzort (Straße)	Vorliegende Arbeit
2	Rettungsdienstgesetz Schleswig-Holstein	Nach Eingang der Meldung	Ankunft Einsatzort (Straße)	Hilfsfrist 90 % in 12 Min.
	Nordrhein-Westfalen	Eingang der Meldung	Ankunft Einsatzort (Straße)	5-8 Min., ländlicher Bereich bis 12 Min.
3	Mecklenburg- Vorpommern	Eingang der Meldung	Ankunft Einsatzort (Straße)	Innerhalb 10 Min.
4	Bayern	Fahrtbeginn	Ankunft Einsatzort (Straße)	12 Min., 15 Min. dünn besiedelte Gebiete
	Saarland	Fahrtbeginn	Ankunft am potentiellen Notfallort	Unter 10 Min.
5	Hessen	Nach Eingang der Meldung	Ankunft Einsatzort (Straße)	95 % in 10 Min.
6	Definition nach Hubner, 1987	Notfallereignis	Eintreffen am Pat.	Therapiefreies Intervall
7	Utstein-Style	Notrufeingang	Eintreffen am Pat.	Reaktionsintervall
	Bundes- ärztekammer	Eingang der Meldung	Eintreffen am Pat.	80 % in 10 Min.
8	Bundesarbeitsge- meinschaft der Not- ärzte Deutschlands	Gesprächs- beginn	Ankunft Einsatzort	95 % in 10 Min.

Die Zugangszeit muss nach Empfehlung der ITACCS (International Trauma Anesthesia and Critical Care Society) zur einheitlichen Dokumentation nach schwerem Trauma ebenfalls zur Eintreffzeit gezählt werden (Dick et al., 1999).

3.1.4 Bedeutung der Hilfsfrist, Eintreffzeit und Transportzeit für das Outcome des Patienten

„Aus organisatorisch-infrastruktureller Sicht stellt die Eintreffzeit (...) ein wesentliches Kriterium für die Effektivität dieses Systems dar“ (Lüttgen et al., 2013). Nach Untersuchungen von Ahnefeld (1987) betrug die Letalitätsrate (Verhältnis von Todesfällen zur Anzahl Erkrankter) bei einer Eintreffzeit von bis zu 20 Minuten 40 %, bei einer Eintreffzeit von fünf Minuten jedoch nur 15 %. Die Überlebenschancen und die spätere Lebensqualität von Notfallpatienten sind folglich direkt von der Reaktionsgeschwindigkeit des Rettungsdienstsystems abhängig: „Am Beispiel des plötzlichen Herztods konnte gezeigt werden, dass jede Minute des therapiefreien Intervalls einen messbaren Einfluss auf das Outcome des Patienten hat“ (Finkenzeller et al., 2006). Larsen et al. (1993) zeigten, dass die Chance der Wiederbelebung beim Kreislaufstillstand pro Minute um acht bis zehn Prozent abnimmt.

Eisenberg et al. forderten bereits 1979, dass die Basiswiederbelebung (BLS) bei Kreislaufstillstand innerhalb von vier Minuten und professionelle ACLS-Versorgung (erweiterte standardisierte Wiederbelebung) innerhalb von zehn Minuten gewährleistet sein sollte, um die Mortalität zu senken (Eisenberg et al., 1979). So konnten Pell et al. (2001) für den Scottish Ambulance Service zeigen, dass die Verkürzung der Eintreffzeit von Krankenwagen (= Herz-Lungen-Wiederbelebung und Defibrillation) auf fünf Minuten die Überlebenswahrscheinlichkeit beim Herzstillstand nahezu verdoppeln würde. Ein positives Beispiel für kurze Eintreffzeiten beschrieb eine Datenerhebung im Bereich Bonn: man kam dort auf eine als Toleranzzeit angegebene Spanne von nur 5,95 +/- 1,81 Minuten (Schüttler et al., 1990), innerhalb derer ein Rettungsmittel den Notfallort erreicht hatte. In einer Essener Notarztstudie konnten sogar 80 % der Einsätze innerhalb von sechs Minuten bedient werden. Dabei trägt „die durch den Rettungsdienst/präklinische Notfallversorgung vorgezogene (Intensiv-) Therapie dazu bei, sowohl die Letalitätsrate zu senken und die Gefahr von Folgeschäden zu verringern, als auch Behandlungs- und Folgekosten einzusparen“ (Lüttgen et al., 2013). Steinbereither, der mehrere Arbeiten über den Zusammenhang von Zeit und Erfolg notfallmedizinischer Maßnahmen untersucht hat, fordert: „dem Sterbenden möglichst in den ersten 10 Minuten nach Eintritt eines Notfalls zu helfen“ (Steinbereither, 1988). Rüth (1991) forderte ebenfalls, es „ (...) wäre aus notärztlicher Sicht eine Größe des Versorgungs-

gebietes wünschenswert, die es ermöglicht, jeden Notfallort innerhalb von 10 Minuten zu erreichen“. In einem Vergleich des notarztgestützten Bonner Rettungsdienstsystems mit dem Paramedicsystem Birminghams haben Fischer et al. (2003) insbesondere den Benefit einer frühen notärztlichen Versorgung aufgezeigt. Die Vorgaben für die Eintreffzeit notärztlicher Versorgung wurden in Folge der Untersuchung in Bonn auf acht Minuten verkürzt. Insbesondere bei penetrierenden Verletzungen zeigten diverse Arbeiten die Relevanz nicht nur der frühestmöglichen (notärztlichen) Erstversorgung, sondern insbesondere der raschen Weiterbehandlung in einem geeigneten Zentrum. Auch bei chirurgischen Notfällen zeigte sich eine Korrelation von kurzer Eintreffzeit und Überleben (Sampalis et al., 1997).

Bei Patienten mit unfallbedingter Einblutung in den Bauchraum sinkt die Überlebenschance alle drei Minuten um ein Prozentpunkt, unbeeinflusst davon welche Maßnahme außer einer blutstillenden Operation erfolgt. Diesen Nachweis haben Clarke et al. (2002) in einer wegweisenden Arbeit zur Schockraumversorgung erbracht, die jedoch ebenso auf die Präklinik übertragbar ist. Auch Nast-Kolb et al. (2005) fordern bei intraabdomineller Blutung (Blutung in die Bauchhöhle, z. B. nach einem Unfall oder Gewalteinwirkung auf den Körper: Pferdetritt, Fahrradlenker oder Tritt in den Bauch) die schnellstmögliche Beförderung in ein geeignetes Krankenhaus. Damit ist nicht nur der Benefit einer möglichst kurzen Eintreffzeit, sondern darüber hinaus für bestimmte Notfallsituationen auch die Bedeutung einer schnellen Beförderung des Patienten in ein geeignetes Krankenhaus zweifelsfrei bewiesen.

In diesem Zusammenhang forderten Gries et al. (2006), dass die Dispositionsstrategien der Leitstellen sich gerade bei schwerverletzten Unfallopfern nicht mehr nur auf die Entsendung des Rettungsmittels richten dürfe, das den Einsatzort schnellstmöglich erreicht. Die Beförderung des Patienten in eine geeignete, meist weiter entfernte Spezialklinik muss ebenso bedacht werden. Daher müsse frühzeitig parallel oder anstatt eines NEF ein Rettungshubschrauber alarmiert werden. Auch Zimmermann et al. (2008) mahnten an: „Um eine Verzögerung der definitiven Versorgung zu vermeiden, ist die rasche Nachalarmierung des RTH essentiell“.

In dem „Eckpunktepapier-Notfallmedizinische Versorgung der Bevölkerung in Klinik und Präklinik“ (Zylka-Menhorn, 2008), einem Konsens aller relevanten notfallmedizinischen Fachgesellschaften inklusive der deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv-

und Notfallmedizin (DIVI) aus dem Jahre 2008, wurden verbindliche Zeitintervalle für die Notfallrettung und Behandlung im Krankenhaus vorgegeben:

- ST-Hebungsinfarkt: 90 Minuten bis zur perkutanen Intervention (Herzkatheter)
- Schlaganfall: 90 Minuten bis zur Entscheidung über die Lysetherapie
- Schädel-Hirn-Trauma: 90 Minuten bis OP-Beginn (60 Minuten bis zum CT)
- Schwerverletzte: 90 Minuten bis OP (60 Minuten bis Klinikaufnahme)

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde die Fahrtzeit (Eingang der Notfallmeldung bis zum Eintreffen am Einsatzort) mit höchstens 15 Minuten veranschlagt. Wenn für die Behandlung vor Ort (Beginn der Erstdiagnostik und Therapie bis zur Herstellung der Transportfähigkeit) maximal 15 Minuten benötigt werden würden, blieben für die Beförderung (Fahrtbeginn zur nächstgelegenen geeigneten Klinik bis zum Eintreffen in der Zielklinik) maximal 30 Minuten.

3.1.5 Rechtliche Rahmenbedingungen, Sicherheitsniveau, Gebietsabdeckung, Kosten, Vorhaltung

Der Rettungsdienst ist dem Bereich der Daseinsvor- und Daseinsfürsorge sowie der Gefahrenabwehr zugeordnet und fällt somit nach Artikel 30 und Artikel 70 des Grundgesetzes in die Regelungskompetenz der Länder. Die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Durchführung des Rettungsdiensts in Deutschland finden sich in den Rettungsdienstgesetzen der einzelnen Bundesländer. Es existieren demnach 16 unterschiedliche Landesrettungsdienstgesetze, welche die fachliche Besetzung, die Qualität/Ausstattung sowie die Anzahl der Rettungsmittel sowie deren Vorhaltung für den Notfall vorgeben. Die Qualifikationsanforderungen an die eingesetzten Notärzte und das Assistenzpersonal, welches vom Rettungshelfer (vierwöchige Ausbildung) bis zum Rettungsassistenten (zweijährige Ausbildung) und künftigen Notfallsanitäter (dreijährige Ausbildung) reicht, sind ebenfalls regional unterschiedlich. Insofern sind Kostenrechnungen und Versorgungsqualität verschiedener Bundesländer nur bedingt vergleichbar.

Einige Landesrettungsdienstgesetze geben eine verbindliche Hilfsfrist vor, in der das erste geeignete Rettungsmittel am Notfallort eintreffen soll. Als geeignet gelten dabei auch Krankenwagen/Rettungswagen und nicht das Eintreffen des Notarztes. Wie unter

Abschnitt 3.1.3 ausgeführt, sind die Hilfsfristen jedoch unterschiedlich definiert. Sie variieren demnach auch zwischen fünf Minuten in Hamburg bis zu 15 Minuten in Rheinland-Pfalz. Das durchaus längere therapiefreie Intervall (Zeitraum von Eintreten des Notfalls, bis zum Eintreffen qualifizierter Hilfe beim Patienten), welches für den Notfallpatienten entscheidend ist, wird hierbei jedoch nicht erfasst.

Das Sicherheitsniveau bezeichnet die erforderliche Häufigkeitsverteilung der tatsächlich eingehaltenen Hilfsfrist. Nach dem Rettungsdienstgesetz in Schleswig-Holstein sollen 90 % der Notfälle (Sicherheitsniveau) innerhalb von zwölf Minuten (Hilfsfrist) erreicht werden - jedoch nur, falls diese Einsatzorte an einer befestigten Straße liegen. Die Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands (BAND) forderte dagegen in einer Stellungnahme ein Sicherheitsniveau von 95 % bei einer kürzeren und strenger definierten Hilfsfrist von zehn Minuten (Schlechtriemen, 2001).

Diese Vorgaben sind Steuerungsgrößen. Sie stellen einen Kompromiss zwischen notfallmedizinisch Gewünschtem und ökonomisch Vertretbarem dar. Die Kosten für die Notarzt- und Rettungsdienstvorhaltung und deren Einsätze steigen bei weiterer Verkürzung der Eintreffzeit als Bestandteil der Hilfsfrist im Verhältnis zum Zeitgewinn progressiv an. So sei beispielsweise bei einer Halbierung der Eintreffzeit circa mit vierfachen Kosten zu rechnen (Riediger, 1992). Nach einer Analyse von Lau et al. (1991) wäre eine Verdoppelung der Notarztstandorte erforderlich, um die mittlere Eintreffzeit von 7,5 auf 6,5 Minuten zu verkürzen.

“Die Hilfsfrist ist die maßgebliche Stellgröße (Planungsgröße und Richtwert, Kontroll- und Steuerungsgröße) für die gesamte organisatorisch-infrastrukturelle Konzeption des Rettungsdienstes“ (Lüttgen et al., 2013). Nach diesen Stellgrößen richtet sich letztlich die bedarfsgerechte Vorhaltung von Rettungsmitteln. Hierdurch wird festgelegt, wie viele Rettungswagen und Notarzteinsatzfahrzeuge zur Gebietsabdeckung überhaupt erforderlich sind, um die Zielvorgaben einzuhalten. Andererseits erwächst hieraus die Legitimation der Kostenträger, beispielsweise Standorte von Rettungswachen zu verlegen oder die Einstellung oder Umstationierung des Rettungshubschrauberstandorts zu erzwingen. Die Bedingungen dazu sind im fünften Sozialgesetzbuch festgelegt. Zu den erforderlichen Leistungen heißt es in § 2: „die Qualität und Wirksamkeit der Leistungen haben dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnis zu entsprechen und den medizinischen Fortschritt zu berücksichtigen“.

Zum Wirtschaftlichkeitsgebot wird in § 12 Stellung genommen: „Die Leistungen müssen ausreichend, zweckmäßig und wirtschaftlich sein; sie dürfen das Maß des Notwendigen nicht überschreiten“. Die Kostenträger sind die jeweiligen Krankenkassen der versorgten Patienten, die über die Benutzungsentgelte der Patientenbeförderungen auch die infrastrukturellen, organisatorischen und sachlichen sowie personellen Vorhaltekosten erstatten müssen.

Vorhaltekosten fallen an, wenn das jeweilige Rettungsmittel dienstbereit mit entsprechendem Personal besetzt bereitsteht (Sefrin und Distler, 2001). Im Sozialgesetzbuch § 60 wird hierzu ausgeführt: „Die Krankenkasse übernimmt nach Absätzen 2 und 3 die Kosten für Fahrten einschließlich der Transporte nach § 133 (Fahrkosten). (...) Welches Fahrzeug benutzt werden kann, richtet sich nach der medizinischen Notwendigkeit im Einzelfall“. In § 70 heißt es weiter: „Die Krankenkassen und die Leistungserbringer haben eine bedarfsgerechte und gleichmäßige, dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse entsprechende Versorgung der Versicherten zu gewährleisten“. Schließlich wird in § 133 ausgeführt: „Soweit Landesrecht nichts anderes bestimmt, schließen die Krankenkassen oder ihre Verbände Verträge über die Leistung des Rettungsdienstes und über das Entgelt für andere Krankentransporte mit dafür geeigneten Einrichtungen oder Unternehmen. Sie haben dabei die Sicherstellung der flächendeckenden Versorgung und die Empfehlung der konzertierten Aktionen im Gesundheitswesen zu berücksichtigen“.

Nach Angaben des statistischen Bundesamts (2009) wurden im Jahre 2007 in Deutschland 253 Milliarden Euro für Gesundheitsleistungen ausgegeben. Mit 4,2 Milliarden Euro entfielen 1,7 % auf den Posten „Transporte“. Mit 2,67 Milliarden entfielen etwa zwei Drittel dieser Beförderungskosten auf die im Rahmen der Erstversorgung und Beförderung von Notfallpatienten eingesetzten Rettungs- und Notarztwagen sowie auf die Flugrettung. Der Anteil an den gesamten jährlichen Gesundheitsausgaben für die Vorhaltung und Durchführung des organisierten Rettungsdienstes betrug demnach 2007 1,1 %. Während sich die gesamten Gesundheitsausgaben zwischen 1996 und 2007 um 29,7 % erhöht haben, waren dagegen die Kosten für den Rettungsdienst mit 51,7 % überproportional angestiegen. Bezogen auf die Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherungen entsprach der Anstieg der Ausgaben zwischen 1996 und 2007 sogar 58,5 % (Herdt und Karbstein, 2009). Auch durch Kosten- und Aufgabenverlagerungen

gehört der Rettungsdienst für die Krankenkassen demnach zu den Teilbereichen mit den höchsten Ausgabenzuwächsen. Die Investitions- und Betriebskosten können auf Grund unterschiedlicher struktureller Begebenheiten, einer unterschiedlichen Krankenhauslandschaft und gesetzlichen Vorgaben zwischen den Bundesländern erheblich differieren.

Die Durchführungsverantwortung des Rettungsdienstes obliegt den Kreisen. Sie können diese Aufgabe entweder selbst durch die Feuerwehr oder kreiseigene Rettungsdienste (wie im Beispiel Dithmarschen bis 2005) durchführen oder an durchführende Organisationen, wie das Rote Kreuz, den ASB oder kommerzielle Anbieter delegieren. Diese sind dann dafür verantwortlich, die Qualifikation der eingesetzten Kräfte zu gewährleisten und die Hilfsfrist einzuhalten.

3.2 Organisation des Rettungsdienstes Dithmarschen im Wandel

3.2.1 Aufbau und Organisation des Rettungsdienstes Dithmarschen

Die Städte und Gemeinden im Kreis Dithmarschen wurden nach einem Landesgutachten 1996 auf sechs kreisübergreifende Wachenbereiche aufgeteilt. Ferner wurden die Standorte der sechs Rettungswachen und mittlerweile zwei Nebenwachen neu festgelegt.

Notärztlich wird der Rettungsdienstbereich Dithmarschen regulär durch zwei rund um die Uhr besetzte Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF) abgedeckt. Diese blieben an den Krankenhäusern Heide und Brunsbüttel stationiert. Sie treffen sich im so genannten „Rendezvous-System“ mit dem dezentral stationierten Rettungswagen am Einsatzort. Der nördliche Bereich des Kreises wird durch das NEF Tönning aus dem Kreis Nordfriesland abgedeckt. Es werden in Dithmarschen für größere Notfallereignisse (GröNo) und Massenanfall von Verletzten rund um die Uhr ein leitender Notarzt (LNA) und ein organisatorischer Einsatzleiter (OrgL) für das gesamte Kreisgebiet vorgehalten. Der LNA wird wegen entsprechend langer Anfahrtswege nicht mehr als zweiter Notarzt in der Primärrettung eingesetzt und fällt als Rückfallebene für arztbesetzte Rettungsmittel weg. Innerhalb der hier gewählten Untersuchungszeiträume wurde die Vorhaltung von 2002 auf 2004 um je einen RTW an den Standorten Heide und Ostrohe erweitert. Im Dezember 2006 wurde ein RTW vom Westküstenklinikum an die neu gebaute Rettungswache „Heide-Süd“ verlagert.



Abb. 5: Standorte von Rettungswagen (RTW) und Notarzt-Einsatzfahrzeugen (NEF) im Bereich Dithmarschen 2006

2009 wurde ferner ein neuer RTW-Stützpunkt im Kreis Steinburg geschaffen. „Das bei der Rettungswache Büchsenkate stationierte Fahrzeug dient zudem als zusätzliche Absicherung für den Bereich Brunsbüttel“ (Rettungsdienst, 2009). Die RTW-Vorhaltung wurde somit den kontinuierlich steigenden Einsatzzahlen angepasst: Die Rettungsmittel-Vorhaltstunden entwickelten sich nach Mitteilung der RKiSH von 67.942 in 1995 auf 90.624 in 2005. Für 2010 wurden 92.658 Rettungsmittelvorhaltstunden verzeichnet und für 2015 werden 105.746 erwartet. Das Einsatzaufkommen pro Mitarbeiter (berechnet in Vollzeitkräften, VK) ist dabei kontinuierlich von 170/VK in 1995 auf 255/VK in 2010 angestiegen (Scheffler, 2014).

First-Responder-Systeme mit Ersthelfern zur Verkürzung der Hilfsfrist bestehen in Dithmarschen seit 2009 in Brunsbüttel und Heide sowie seit 2011 in Burg. Im Notfall wird ebenfalls der RTW der Bayer-Werke in Brunsbüttel eingesetzt. Ein in Wesselburen niedergelassener Arzt mit NEF (KV-Arzt Wesselburen), hat vorwiegend bei Einsätzen in seinem Wohnbereich und im Duplizitätsfall ausgeholfen, sofern das zuständige Rettungsmittel des Wachbereichs durch einen anderen Einsatz gebunden war. In den folgenden Auswertungen finden sich als „KV-Arzt Heide“ ebenfalls Ärzte einer Anästhesiepraxis, die zeitweilig von Heide aus als weiterer Notarzt eingesetzt wurden.

Im Bereich Dithmarschen wurde zum 1.1.2005 die bisher vom kreiseigenen Rettungsdienst durchgeführte Rettung und der qualifizierte Krankentransport ausgegliedert in die Rettungsdienstkooperation in Schleswig-Holstein (RKiSH-gGmbH). Neben den Rettungsdienstbereichen der Kreise Pinneberg und Rendsburg-Eckernförde wurde 2007 der bislang vom DRK durchgeführte Rettungsdienst des Landkreises Steinburg ebenfalls der RKiSH angeschlossen. Vorteil dieser die Kreisgrenzen übergreifenden Rettungsdienstkooperation ist u. a. die Standardisierung der Rettungsmittel und deren Ausrüstung und Medikamentenausstattung. Nach der „Nächste-Fahrzeug-Strategie“ kann ferner unbeachtet der Kreisgrenzen das Rettungsmittel alarmiert werden, welches den Einsatzort am schnellsten erreichen kann.

Des Weiteren wurde die kreiseigene Leitstelle (Feuerwehr und Rettungsdienst) bereits im Jahre 2000 ausgegliedert und mit den Landkreisen Steinburg und Pinneberg als integrierte „Leitstelle West“ mit Sitz in Elmshorn zusammengelegt. Es wurde so eine Disposition nach einheitlicher Notarztindikationsliste und eine „Nächste-Fahrzeug-Strategie“ ohne Beachtung der Kreisgrenzen möglich. Davon ausgenommen sind die

Rettungshubschrauber, die weiterhin jeweils durch benachbarte Leitstellen in Kiel, Hamburg und Harrislee (früher Husum) disponiert werden.

3.2.2 Sekundärverlegungen

Für Sekundärverlegungen, Intensivtransporte von kritisch kranken, teils beatmungspflichtigen Patienten, die während der Beförderung der notärztlichen Begleitung, und fortgesetzter intensivmedizinischer Therapie bedürfen, wird bislang kein gesondertes Fahrzeug und erst seit 2013 eine ärztliche Rufbereitschaft vorgehalten. Ein regulärer RTW wird, falls erforderlich, z. B. mit weiteren Spritzenpumpen oder Transportinkubator aufgerüstet. Vor allem tagsüber werden diese Verlegungen primär durch Ärzte der abgebenden Klinik begleitet. Nachts und an Wochenenden wurde vermehrt durch einen in Heide niedergelassenen Anästhesisten oder Sekundär-Notarztwagen aus Hamburg oder Kiel (mit langem Vorlauf bedingt durch die lange Anfahrt) begleitet. Oftmals bildet allein der Bedarf an Arztbegleitung die Indikation zum Hubschraubertransport. Zeitkritische Verlegungen zum Beispiel zur Herzoperation müssen dann vom NEF begleitet werden. Dieses ist dann für die Dauer dieses Transports gebunden. Die Krankenhausgesellschaft Schleswig-Holstein, KGSH, führt im Jahre 2006 dazu aus: „Zwar sei die Durchführung von Verlegungstransporten nach § 1 Abs. 4 Nr. 4 des Rettungsdienstgesetzes (RDG) für Schleswig-Holstein Aufgabe des Rettungsdienstes. Für die ärztliche Begleitung des Transportes gelte dies jedoch nur dann, wenn es sich um eine notfallmäßige, zeitkritische Akut-Verlegung oder eine dringliche Intensivverlegung handele und das Krankenhaus objektiv nicht in der Lage sei, die Arztbegleitung sicherzustellen“ (Reimund, 2006).

Der Rettungshubschrauber als Sekundärrettungsmittel entlastet somit die Krankenhäuser und die zur Primärrettung vorgehaltenen Ressourcen. Der Ausschuss Rettungswesen der Konsensgruppe Luftrettung, zusammengesetzt aus Spitzenverbänden der Krankenkassen und Leistungserbringern in der Luftrettung zur Weiterentwicklung der Luftrettung in Deutschland, ging bereits 2004 von einem ansteigendem Bedarf aus (Reinhardt, 2004).

3.2.3 Räumliche Problematik eines Flächenkreises, Rückfallebenen

Dithmarschen liegt an der Westküste Schleswig-Holsteins und ist durch den Nord-Ostsee-Kanal, die Eider und die Nordsee begrenzt. Auf 1.404 Quadratkilometern leben

rund 137.000 Einwohner. Auf neun Prozent der Fläche Schleswig-Holsteins leben fünf Prozent der Einwohner des nördlichsten Bundeslandes. Mit 94 Einwohnern pro Quadratkilometer liegt Dithmarschen damit erheblich unter dem Landesdurchschnitt von 170 Einwohnern pro Quadratkilometer. Die größte Stadt, NEF-Standort und Kreisstadt, ist Heide mit ca. 21.000 Einwohnern. Das dortige Westküstenklinikum ist ein Haus der Schwerpunktversorgung mit Traumazentrum, Neurochirurgie, Level-1-Perinatalzentrum und herzchirurgischer Elektivversorgung. Brunsbüttel, am Schnittpunkt von Nordsee, Elbe und Nord-Ostsee-Kanal gelegen, ist der zweite NEF-Standort, der an das dortige Klinikum der Grund- und Regelversorgung angebunden ist.

Auf Grund der großen Fläche bei niedriger Einwohnerdichte und der Küstenlage bestehen in Dithmarschen charakteristische rettungsdienstliche Besonderheiten eines Flächenkreises. Die Vorhaltung ist kostenintensiver als in Ballungsräumen. Die Rettungsmittel sind bei Notfalleinsätzen oder Krankenbeförderungen durchschnittlich länger gebunden. Gerade im Duplizitätsfall, wenn das zuständige Rettungsmittel durch einen anderen Einsatz gebunden ist, oder bei einem nächtlichen Unfall mit mehreren Schwerverletzten, gerät das System an seine Grenzen.

Schmiedel (2003) hat in einem Gutachten zur Neubemessung der Rettungsmittelvorhaltung in den Kreisen Dithmarschen, Pinneberg und Steinburg mehrere Rückfallebenen definiert, für den Fall, dass gleichzeitig auflaufende Notfallebenen den Bedarf der vorgehaltenen Rettungsmittel übersteigen. Die erste Ebene sei ein im Einsatzbereich freier RTW aus der Krankentransportvorhaltung, die zweite Ebene stelle das NEF dar. Die dritte Rückfallebene sei ein RTW aus dem benachbarten Rettungsdienstbereich und die vierte Rückfallebene sei bereits der Rettungshubschrauber.

Was in Ballungsgebieten praktikabel ist, stellt sich im Flächenkreis durchaus problematischer dar, weil zur ersten Ebene nur eine geringe Krankenbeförderungskapazität vorgehalten wird, die teils gleichzeitig Ebene drei darstellt. Das Notarzteinsetzfahrzeug der „Ein-Fahrzeug NEF-Wachen“ ist meist schon im Einsatz (daher der Duplizitätsfall), das nächste NEF ist über 25 Minuten entfernt stationiert. Der benachbarte Rettungswachenbereich als dritte Rückfallebene hat oft lange Anfahrtswege zurückzulegen oder ist belegt. So kommt hier bei gleichzeitigem Auftreten zweier Notfallebenisse im Rettungswachenbereich oder einem Verkehrsunfall mit über zwei Verletzten dem eigent-

lich erst als vierte Ebene genanntem Rettungshubschrauber eine enorme Bedeutung zu. Die Gebietsabdeckung des Kreisgebiets durch einen Rettungshubschrauber, der innerhalb der Hilfsfrist eine Rückfallebene bildet, ist folglich in den Flächenkreisen umso wichtiger. Die inzwischen die Kreisgrenzen übergreifende Gebietsabdeckung entschärft einige der schlechter erreichbaren Problemgebiete Dithmarschens und stellt eine weitere Rückfallebene dar. Diese Regelung bedeutet aber andererseits auch, dass sich das Einsatzgebiet Dithmarschens zur Abdeckung der Nachbarkreise vergrößert und beispielsweise das NEF Brunsbüttel wegen eines Einsatzes in Itzehoe im Rettungsdienstbereich Dithmarschen nicht zur Verfügung steht.

Sekundärverlegungen, etwa in die Zentren der Maximalversorgung nach Kiel, Lübeck oder Hamburg, beziehungsweise vom WKK Brunsbüttel nach Heide oder Itzehoe sind oft langwierig. Das betreffende Rettungsmittel, das ohne ausreichende Rückfallebene einen gesamten Rettungsdienstbereich abdecken soll, ist gelegentlich über Stunden gebunden. So kritisierten die Landräte bei der Verlegung des Hubschrauberstandorts Itzehoe: „ (...) den erheblichen zeitlichen Nachteil bei der Erreichbarkeit eines Krankenhauses der maximalen Versorgungsmöglichkeit. Kliniken dieser Versorgungsstufe liegen in Kiel, Lübeck und Hamburg. Am Boden benötigen die Rettungswagen ca. 1-2 Stunden für Fahrten nach Kiel und Lübeck“ (Landräte der Kreise Dithmarschen et al., 2004). Sekundärrettungsmittel, etwa der spezialisierte ASB-Intensivtransportwagen (ITW) aus Hamburg, benötigten bereits zur Anfahrt schon über 1,5 Stunden, so dass für zeitkritische Verlegungen (zum Beispiel OP, CT-Diagnostik oder Herzkatheter) nur der RTH oder Primärrettungsmittel einsetzbar sind. Durch denkbare Veränderungen der Krankenhauslandschaft - wie beispielsweise Spezialisierungen und Konzentrierungen - können gerade Flächenkreise wie Dithmarschen auch mit einem weiteren Zuwachs an Sekundärverlegungen konfrontiert werden.

3.3 Flugrettung im Rahmen des Rettungsdienstes

3.3.1 Aufgaben der Flugrettung

Die Bundeswehr führte Flugrettungseinsätze ab Ende der 1950er Jahre in Deutschland durch. Seit der Stationierung des ersten zivilen Hubschraubers zum Einsatz in der Primärrettung 1970 in München ist der Ausbau der Flugrettung in Europa sehr unterschiedlich erfolgt. Während im ehemaligen Jugoslawien ein hoch entwickeltes, flächen-

deckendes 24-Stunden-Luftrettungssystem besteht, und in der Bundesrepublik mit circa einem Viertel aller in Europa stationierten RTH eine relativ gute Infrastruktur besteht, bilden Spanien und Portugal in Europa die Schlusslichter (Scholl et al., 1998). In Dänemark wurden nach der Kooperation mit dem DRF-Standort in Niebüll (Armonis und Müller-Ramcke, 2006) bislang zwei arztbesetzte RTH-Stationen mit Nachtflugbetrieb in Betrieb genommen und weitere werden folgen.

Die Rettungshubschrauber, Intensivverlegungshubschrauber (ITH) und deren Kombinationen („dual-use“) in der BRD werden von unterschiedlichen Betreibern vorgehalten und sind in das öffentlich-rechtliche System des Rettungsdienstes integriert. Wilp (2006) beschrieb eine 95 % Abdeckung des Bundesgebiets durch RTH innerhalb der Hilfsfrist. Die Aufgaben der Luftrettung wurden vom Bund-Länder-Ausschuss „Rettungswesen“ (1974) wie folgt beschrieben: „Die Luftrettung im Rahmen von Primäreinsätzen hat vorrangig die Aufgabe, grundsätzlich die notärztliche Versorgung in einem Radius von 50 bis 70 km dann sicherzustellen, wenn ein Einsatzort vom bodengebundenen Rettungsdienst nicht innerhalb der Hilfsfrist erreicht oder die notärztliche Versorgung nicht auf andere Weise sichergestellt werden kann“. Der RTH kann daher in den Zeiten seiner Einsatzbereitschaft lediglich als Ergänzung der bodengebundenen Versorgung fungieren. In Bereichen, in denen gerade keine ausreichende bodengebundene notärztliche Versorgung besteht, kann der RTH somit in den Zeiten seiner Einsatzbereitschaft Ersatz für den bodengebundenen Rettungsdienst sein und die Aufgabe der notärztlichen Versorgung übernehmen. Die Rettungshubschrauber sind täglich von sieben Uhr morgens bzw. Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang einsatzbereit. Nicht zuletzt aus Gründen der Sicherheit können Primäreinsätze durch Rettungshubschrauber mit der derzeitigen Technik bislang nachts selten und nur in Ausnahmefällen wahrgenommen werden.

Der Luftrettungsdienst ist ein Teil des allgemeinen Rettungsdienstes, auf den Jeder Anspruch hat. Die Kosten werden anteilig von den Krankenkassen, den Trägern des Rettungsdienstes, dem Bund oder den privaten Betreibern übernommen. Kosten für Fehleinsätze werden jedoch nicht erstattet, daher ist beispielsweise die DRF auf die Unterstützung privater Spender angewiesen. Neben dem Piloten (bei Nacht/Offshore-Rettung zwei Piloten) besteht die medizinische Besatzung aus einem erfahrenen Notarzt und einem Rettungsassistenten (Kühn et al., 2004).

3.3.2 Spezielle Indikationen/Vorteile des Hubschraubereinsatzes

Zu den Aufgaben des Rettungshubschraubers (RTH) gehört vorrangig der Primäreinsatz. Gerade wenn das örtliche NEF anderweitig gebunden ist, lange Anfahrtswege zurückzulegen hat oder mehrere Verletzte zu versorgen sind, fungiert der RTH als schneller Notarztzubringer und ermöglicht dadurch eine enorme Verkürzung des therapiefreien Intervalls.

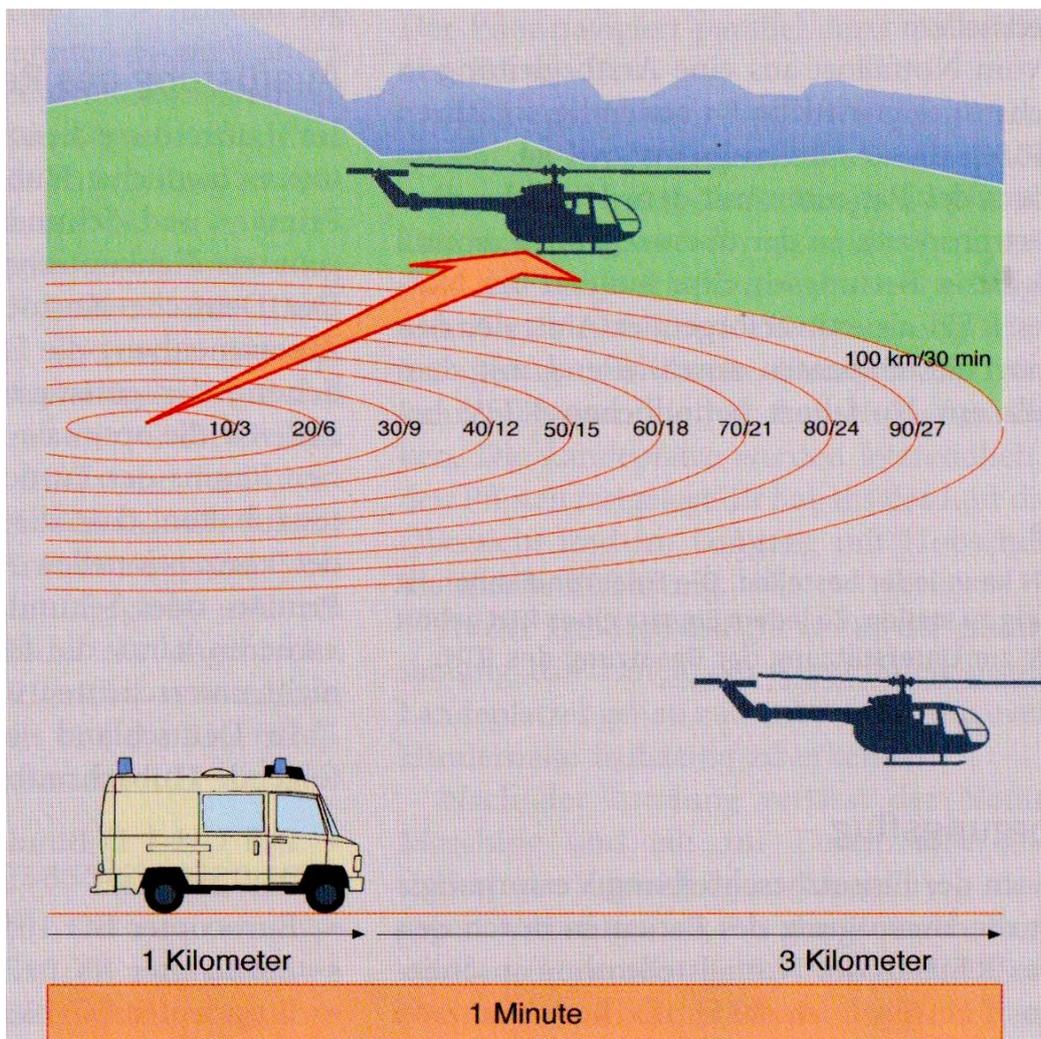


Abb. 6: Zurückgelegte Wegstrecke pro Minute im Vergleich von Notarztwagen und Rettungshubschrauber (Aus: Runggaldier, Luxem, Kühn, Rettungsdienst heute, 5. Auflage 2010, Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH, München)

Einen Zeitvorteil bringt der Rettungshubschrauber gerade bei langen Anfahrtswegen bzw. Beförderungsstrecken. So haben Diaz et al. (2005) in einer Untersuchung für das amerikanische Rettungswesen nachgewiesen, dass der Rettungshubschrauber bei An-

fahrten über zehn Meilen (16,09 Kilometer) dem gleichzeitig alarmierten Krankenwagen überlegen ist. Ist vom Notfallort eine Arztbegleitung in eine geeignete Klinik erforderlich, so wird der Patient nach der Erstversorgung nur in 40 % dieser Primäreinsätze mit dem RTH befördert (Primärtransport). In 60 % der Primäreinsätze innerhalb der BRD begleitet der Arzt des RTH den Patienten im Rettungswagen ins Krankenhaus. Spezielle Hilfsfristen sind in den Gesetzestexten zur Luftrettung jedoch nicht enthalten (Scholl, 2002). „Innerhalb von 90 Sekunden nach der Alarmierung ist der Hubschrauber in der Luft und betreut einen Bereich mit einem Radius von 70 Kilometer Luftlinie“ (DRF- Informationsbroschüre Cross-Border Air-Rescue, Kiel, 2007).

Neben der Aufgabe als Notarztzubringer wird der RTH häufig für primäre Transfers von erkrankten oder verletzten Patienten vom Notfallort in eine geeignete Spezialklinik eingesetzt. Dazu wird der RTH oftmals von den Rettungskräften vor Ort nachgefordert. Indikationen sind beispielsweise die schonende Beförderung eines Wirbelsäulenverletzten oder der Zeitvorteil des Hubschraubers bei sofort operations- oder interventionspflichtigen Patienten. Ein Patient mit rupturiertem Aortenaneurysma (Aussackung der Hauptschlagader mit lebensbedrohlicher Blutung bei Ruptur), lebensbedrohlicher abdomineller Blutung (Blutung in den Bauchraum), Hirnblutung oder akutem Herzinfarkt kann so bedeutend rascher in eine geeignete Spezialklinik gelangen als auf dem Landwege. Auch für die zeitkritische Versorgung von Schlaganfallpatienten in spezialisierten Einrichtungen (Stroke Units) wurde empfohlen, „(...) in ländlicher Region mit Transportentfernung über 30 Minuten zur nächsten Stroke Unit (...) einen Rettungshubschrauber einzusetzen“ (Ziegler et al., 2010).

In Flächenkreisen wie Dithmarschen mit großen Entfernungen zu den Kliniken der Maximalversorgung erwächst hieraus oftmals ein lebensrettender Zeitvorteil. Dieser Vorteil wird insbesondere am WKK Heide durch einen 2010 eröffneten Dachlandeplatz verstärkt, der einen Transfer mit dem RTW vom Landeplatz zum Krankenhaus mit mehrmaligem Umlagern des Patienten überflüssig macht. Auch am Krankenhaus Itzehoe wurde 2011 ein Dachlandeplatz nachgerüstet. „Der Verbündete des Faktors Zeit ist der Rettungshubschrauber“ (Wilp, 2006). Das regionale NEF ist bei primärem Transfer durch den RTH dann nicht über Stunden gebunden. Ferner kann der Primärtransfer in entfernte Kliniken bei Verkehrsunfällen mit mehreren Verletzten die Situation vor Ort und in den umliegenden Krankenhäusern entzerren.

Auf den Halligen und den Nordseeinseln besteht außer dem Rettungshubschrauber nur die Möglichkeit, Patienten mit der Fähre oder dem Seenotrettungskreuzer einem Krankenhaus, insbesondere einem Krankenhaus der Schwerpunktversorgung, zuzuführen. Der RTH kann durch die Besetzung mit intensivmedizinisch erfahrenen Notärzten, die zumeist auch als leitende Notärzte (LNA) qualifiziert sind und organisatorische Aufgaben bei größeren Verkehrsunfällen oder Massenanfall von Verletzten übernehmen können, ergänzende notfallmedizinische Expertise an den Einsatzort bringen. Nast-Kolb et al. (2005) haben beschrieben, dass die Ausrüstung der Rettungshubschrauber mit Sonografiegeräten ermöglicht, Patienten mit Blutung in den Bauchraum gezielt zu detektieren und dem geeigneten Krankenhaus zuzuführen.

In einer Arbeit von Gries et al. (2006) wurde analysiert, wie häufig bodengebundene und Hubschraubernotärzte im Rahmen ihrer rein notärztlichen Tätigkeit in Kontakt mit komplexen, anspruchsvollen Notfallsituationen kommen bzw. bestimmte Maßnahmen durchführen müssen. Es zeigte sich, dass der durchschnittliche bodengebundene Notarzt etwa alle sechs Jahre eine Thoraxdrainage legt, während der RTH-Notarzt diese Maßnahme etwa alle 5,7 Monate durchführt. Mit polytraumatisierten (schwerverletzten) Patienten kommt der bodengebundene Notarzt alle 14,5 Monate in Kontakt, während der RTH-Notarzt einen solchen Patienten alle 1,3 Monate versorgt. Eine Intubation führt der Hubschraubernotarzt ebenfalls alle 0,7 Monate durch, wohingegen der bodengebundene Notarzt alle 3,7 Monate in diese Situation kommt. Insbesondere für die Versorgung schwerverletzter Patienten („Traumapatienten“) wurde herausgestellt: „Das Überleben von Traumapatienten ist ganz wesentlich von einer effizienten präklinischen Versorgung und dem zeitnahen Erreichen einer geeigneten Zielklinik abhängig. Untersuchungen zeigten, dass die präklinische Versorgung von Notfallpatienten durch luftgestützte Systeme intensiver und umfangreicher ist und vor dem Hintergrund einer medizinisch belegten Effizienz der Luftrettung daher der Einsatz von Luftrettungsmitteln insbesondere bei Polytrauma, Hirnblutungen und interventionsfähigen Herz- und Hirninfarkten zu fordern sei“ (Gries et al., 2006). Eine aktuelle Auswertung der Zahlen des nationalen Traumaregisters (Andruszkow et al., 2013) mit Vergleich Luftrettung versus RTW/NEF-Systemen bestätigt diese Aussage. Trotz höherer Fallschwere und zu erwartenden Komplikationen zeigte sich ein besseres Outcome für die von RTH-Teams versorgten Patienten, die meist direkt in Spezialkliniken befördert wurden.

Ein weiteres Einsatzgebiet des RTH ist die Sekundärverlegung, bei dem bereits medizinisch versorgte Patienten von einem Krankenhaus in ein anderes Haus (z. B. höherer Versorgungsstufe) verlegt werden. Gefordert wird dazu eine qualifizierte Arztbegleitung, etwa ein Facharzt mit der nach DIVI-standardisierter Zusatzqualifikation „Intensivtransport“. Zudem wird eine spezielle Ausrüstung benötigt, um die intensivmedizinische Behandlung fortzuführen. Hierzu gehören Medikamentenpumpen, Beatmungsgerät, Vorrichtungen für den Inkubatortransport, umfangreiches Monitoring sowie ein intensivmedizinisch versierter Notfallsanitäter, Rettungsassistent, oder Fachpfleger. Indikationen sind etwa zeitkritische Herzkathetereingriffe. Ein Mangel an freien Intensivstations- oder OP-Kapazitäten bzw. ein zuvor falsch gewähltes Zielkrankenhaus können ebenfalls ein Grund für Sekundärverlegungen kritisch kranker Patienten sein.

3.3.3 Kritik am Hubschrauberkonzept

Bei allen zuvor genannten überzeugenden Vorteilen des Einsatzes von Rettungshubschraubern sei nicht vergessen, dass Primäreinsätze und der Anflug des Einsatzorts bei Primärverlegungen in Deutschland bislang nur bei Tageslicht und ausreichenden Wetterbedingungen möglich sind. So bleibt beispielsweise im Winter nur eine Einsatzbereitschaft von etwa sieben Stunden am Tag. Dabei ist der medizinische Nutzen von Hubschraubern in der nächtlichen Notfallrettung durch die Studie LUNA zweifelsfrei nachgewiesen, insbesondere für traumatologische Notfälle mit längeren Beförderungsdistancen und als ergänzender Notarztzubringer (Zimmermann et al., 2008). Neuere Entwicklungen tragen dazu bei, den Nachtflug auch für Primäreinsätze sicherer zu gestalten. So kann die Ausstattung der Rettungshubschrauber mit Nachtsichtgeräten eine flächendeckende bundesweite Luftrettung bei Nacht ermöglichen (Poguntke, 2009). Dazu schrieb die DRF in Ihren Magazin „Luftrettung“ (Wonneberg, 2009): „Langjährige positive Erfahrungen mit dem Konzept an der Station Regensburg zeigen, dass die nächtliche Notfallrettung unter Anwendung besonderer und erprobter flugbetrieblicher Verfahren auf hohem Niveau ohne Anstieg der Fehleinsätze verantwortbar durchgeführt werden kann. Hierbei ist zu beachten, dass besondere Anforderungen an Erfahrung und Ausbildung der Piloten und die Ausrüstung des Hubschraubers gestellt werden“. Die flächendeckende Versorgung durch RTW ist daher eine Grundvoraussetzung, denn: „Um Fehleinsätze zu vermeiden, erfolgt eine Alarmierung ausschließlich durch

Rettungsdienstpersonal vor Ort. Gelandet wird nur auf abgesicherten, hindernisfreien und ausgeleuchteten Plätzen mit festgelegter Mindestgröße“. Zur Absicherung/Ausleuchtung des Landeplatzes und für den Transfer der Hubschrauberbesatzung zum Einsatzort ist zum Beispiel die Einbindung der freiwilligen Feuerwehren erforderlich: „Um eine sichere Unterstützung für die anfliegenden Crews sicherzustellen, wurden in den letzten Jahren mehr als 15.000 Feuerwehrleute (...) geschult“ (Wonneberg, 2009). Insbesondere Dithmarschen mit seinem gut ausgebauten regionalen Netz an freiwilligen Ortsfeuerwehren, die durchgehend mit digitalen Funkmeldeempfängern ausgestattet sind, schiene für ein solches Konzept ebenfalls geeignet.

Das Ausrückintervall wurde von der DRF mit „90 Sekunden“ und von der Konsensusgruppe Luftrettung mit „Soll = zwei Minuten bei Tag“ angegeben (Reinhardt, 2004). Burghofer et al. (2006) beschrieben in einer Arbeit über den Münchner RTH dagegen ein tatsächliches Ausrückintervall von 3:08 Minuten im Mittel. Vorhergehende Dispositionszeiten zur Annahme und Bearbeitung des Notrufs bis zur Alarmierung des Rettungsmittels, insbesondere, wenn eine weitere Leitstelle zwischengeschaltet ist, sind ebenfalls nicht erfassbar. Nach Auswertungen der Leitstelle West betrug allein dieser Zeitraum als Teil der Dispositionszeit durch Weiterleitung an andere Leitstellen mindestens 30 Sekunden (Schmiedel, 2002). War der Hubschrauber im Einsatz, musste bei weiteren Leitstellen nachgefragt werden und die Dispositionszeit verlängerte sich dementsprechend. Diese Verzögerung entfiel, als der Christoph 52 in Itzehoe stationiert war und von der Leitstelle West selbst disponiert wurde. Das System Rescue-Track, welches den Leitstellen online den aktuellen Standort und Status der Rettungshubschrauber anzeigt, wird künftig verhindern, dass bei den für den jeweiligen RTH zuständigen Rettungsleitstellen nachgefragt werden muss.

Der innerhalb der Hilfsfrist zu erreichende Aktionsradius wird von der DRF mit 50 Kilometern angegeben. Die Konsensusgruppe Luftrettung gab in Ihrem Bericht auf Seite 290 an: Anflugzeit 15 Minuten = 60 Kilometer Radius (Reinhardt, 2004). Im Gutachten des MDK wurden sogar 70 Kilometer Aktionsradius angegeben. Solch große Aktionsradien führten zu inadäquaten Eintreffzeiten auch für den schnellen Rettungshubschrauber. Der ADAC-Stationsatlas gab folgende reine Flugzeiten an: „Radius 30 Kilometer: 9 Minuten, 50 Kilometer: 15 Minuten, Radius 70 Kilometer bis zu 21 Minuten“ (Wolfsfellner et al., 2008). So wurde zum Beispiel in einer Datenerhebung für Kinder-

notfälle im Luftrettungsdienst eine Hilfsfrist von 13,5 Minuten im Durchschnitt genannt (Albrech und Berner, 2000). Prell et al. (2001) berichteten bei Einsätzen des Christoph 16 sogar von einer 15-Minuten-Hilfsfrist, die nur in 62 % der Fälle erfüllt werden konnte.

RTH Radien 30 Kilometer (9 Minuten Flug) Eintreffzeiten ca. 12 Minuten nach Alarmierung

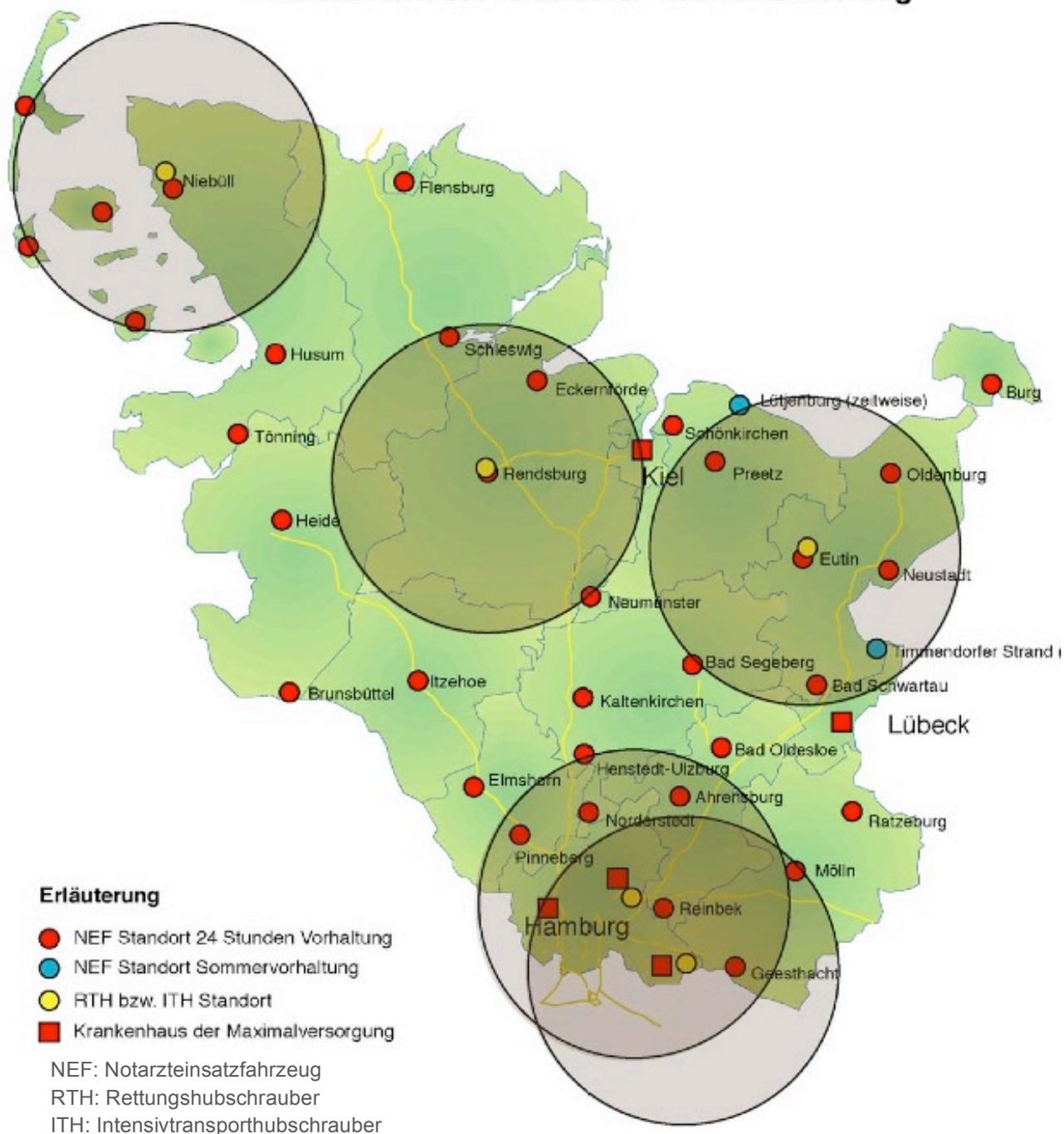


Abb. 7: 30 Kilometer-Aktionsradius bei aktueller Hubschrauber-Stationierung seit 2005

Lampl et al. (1996) bezeichneten dagegen ein erreichbares einsatztaktisches Optimum von 10 bis 30 Kilometern um den Standort, um optimale Eintreffzeiten zu gewährleisten. Der damalige ärztliche Leiter der DRF, Michael Weinlich, wurde dazu im Hamburger Abendblatt (2002) zitiert: „Warum die Gutachter von einem 70-Kilometer-Radius ausgehen, ist Weinlich rätselhaft. Lege man die gesetzliche Hilfsfrist von höchstens 12 Minuten zu Grunde und gehe von Tempo 200 aus, ergebe sich ein Radius von 40 Kilometern“. Subtrahiert man von diesem erreichbaren Radius noch die Zeit, bis der RTH in der Luft ist, sowie die Zugangszeit, um den Einsatzort zu erreichen, so bliebe ein in zwölf Minuten erreichbarer Radius von weniger als 30 Kilometern.

Nachtflüge, zumeist Sekundärverlegungen, werden in Schleswig-Holstein seit 2005 nur noch vom Standort Rendsburg mit einem Vorlauf von mindestens 30-45 Minuten (auf 15 Minuten verkürzt seit 2014) durchgeführt. Es können nachts nur Krankenhäuser und erkundete Landeplätze (im Voraus festgelegte, von der Feuerwehr ausgeleuchtete Übergabepunkte) angefliegen werden. Das erfordert jedoch bis zu zwei Zwischentransporte mit dem RTW/NAW vom Krankenhaus zum Landeplatz.

Die vorherrschenden Wetterverhältnisse am Einsatzort können den RTH sogar noch beim Anflug zwingen, abzudrehen und einen Einsatz unmöglich machen. Die bei Schlechtwetter und nachts einsetzbaren, seetauglichen Hubschrauber der Bundeswehr (SAR, Search and Rescue) konnten in der Vergangenheit häufig für Sekundärtransporte und Notfälle auf den Nordseeinseln aushelfen. Sie sind aber nach Umstrukturierungen bei der Bundeswehr für zivile Rettungseinsätze kaum mehr verfügbar. Laut Scholl (2002) kann „(...) die Luftrettung den bodengebundenen Rettungsdienst nur ergänzen, aber keinesfalls ersetzen“. Dies muss auch bei der bedarfsgerechten Rettungsmittelvorhaltung bedacht werden. Ferner wird der nächstgelegene RTH eines Rettungsdienstbereichs ebenso von benachbarten Leitstellen herangezogen oder ist zeitgleich durch eine Sekundärverlegung blockiert.

Kritische Arbeiten zum RTH im deutschen Bereich lagen nicht vor. In einer internationalen Metaanalyse von Bledsoe et al. (2006) wurde jedoch die Verletzungsschwere von mit dem Rettungshubschrauber transportierten Patienten untersucht. Es wurden Daten von 37.350 Patienten, vorwiegend aus den Vereinigten Staaten, aber auch aus England und einer Studie aus Deutschland, analysiert. Dabei wurden nur traumatische Notfälle untersucht. Die Studie belegt, dass die Mehrzahl der per Rettungs-

hubschrauber vom Unfallort ins Krankenhaus gebrachten Verletzten keine lebensbedrohlichen Verletzungen aufwiesen. Als Erklärungsansatz wird von Übertriage und inkorrektur Einschätzung der Verletzungsschwere durch das nachfordernde Rettungsdienstpersonal vor Ort ausgegangen. Für eine Subgruppe wurde festgestellt, dass jeder fünfte vom RTH transportierte Patient Bagatellverletzungen aufwies und entweder ambulant versorgt wurde oder innerhalb der ersten 24 Stunden das Krankenhaus wieder verlassen konnte. Ein signifikanter Anteil der mit dem Rettungshubschrauber beförderten Unfallverletzten hatte zudem keinen zusätzlichen Benefit durch den Hubschraubertransport (Bledsoe et al., 2006). Diese hier zitierte Arbeit äußert zwar Kritik an der korrekten Indikationsstellung zum Hubschraubertransport von Unfallverletzten. Sie stellt aber keinesfalls das System der Flugrettung, so wie es in Deutschland praktiziert wird, in Frage. Daher sollte die auch in der Regionalanalyse des MDK 2000 geforderte exakte Indikationsstellung zur RTH-Nachforderung übernommen werden, um Fehleinsätze oder Fehlbelegung des Rettungsmittels zu vermeiden. Dazu trägt die Qualifikation der eingesetzten Rettungskräfte unmittelbar bei. Folglich können standardisierte Prozeduren und Trainingsprogramme für Rettungsdienstpersonal und Notärzte dazu beitragen, dass die Patienteneinschätzung exakter erfolgt. Eine kritische, retrospektive Auswertung von Rettungshubschraubereinsätzen aus Norwegen (Hotvedt et al., 1996) kam zu dem Schluss, dass nur 11 % der eingeschlossenen Patienten vom Rettungshubschrauber profitierten. Bei allen übrigen Patienten wurden keine Maßnahmen durchgeführt, die nicht auch in einer Ambulanz möglich wären, oder der Zeitvorteil war nicht überlebenswichtig. In dieser Arbeit zeigte sich der größte Benefit nicht bei Unfallverletzten, sondern bei geburtshilflichen Notfällen und bei Kindern unter sieben Jahren mit akuten respiratorischen oder infektiologischen Problemen. Für kardiovaskuläre Notfälle (Herzinfarkt, Schlaganfall etc.) wurde dagegen kaum ein Benefit beschrieben. Die Luftrettung wurde zudem von den Autoren als teuer und risikoreich bezeichnet. Der Gewinn an Lebensjahren würde den Verlust an Lebensjahren der Helicoptercrew durch Luftfahrtunfälle nicht ausgleichen.

Zur Verteilungsstruktur der Luftrettung in Deutschland beschrieb Wilp (2006): „Eine natürliche, in 40 Jahren gewachsene Rettungsstruktur, die sich nicht an Gerechtigkeits-theorien ausrichtet, sondern vielmehr aus Gegebenheiten, Notwendigkeiten und Verfügbarkeiten über Jahre hervorgegangen ist und sich auch heute noch eher an spezifi-

schen Landeshaushalten, Initiativen, Befürwortern und Gegnern Ihrer Aufgaben orientiert als an einer gerechten bundeseinheitlichen Verteilung“.

3.4 Flugrettung in Dithmarschen/Veränderung der RTH-Stationierung

3.4.1 Standortverlegung von Hartenholm nach Itzehoe und Niebüll

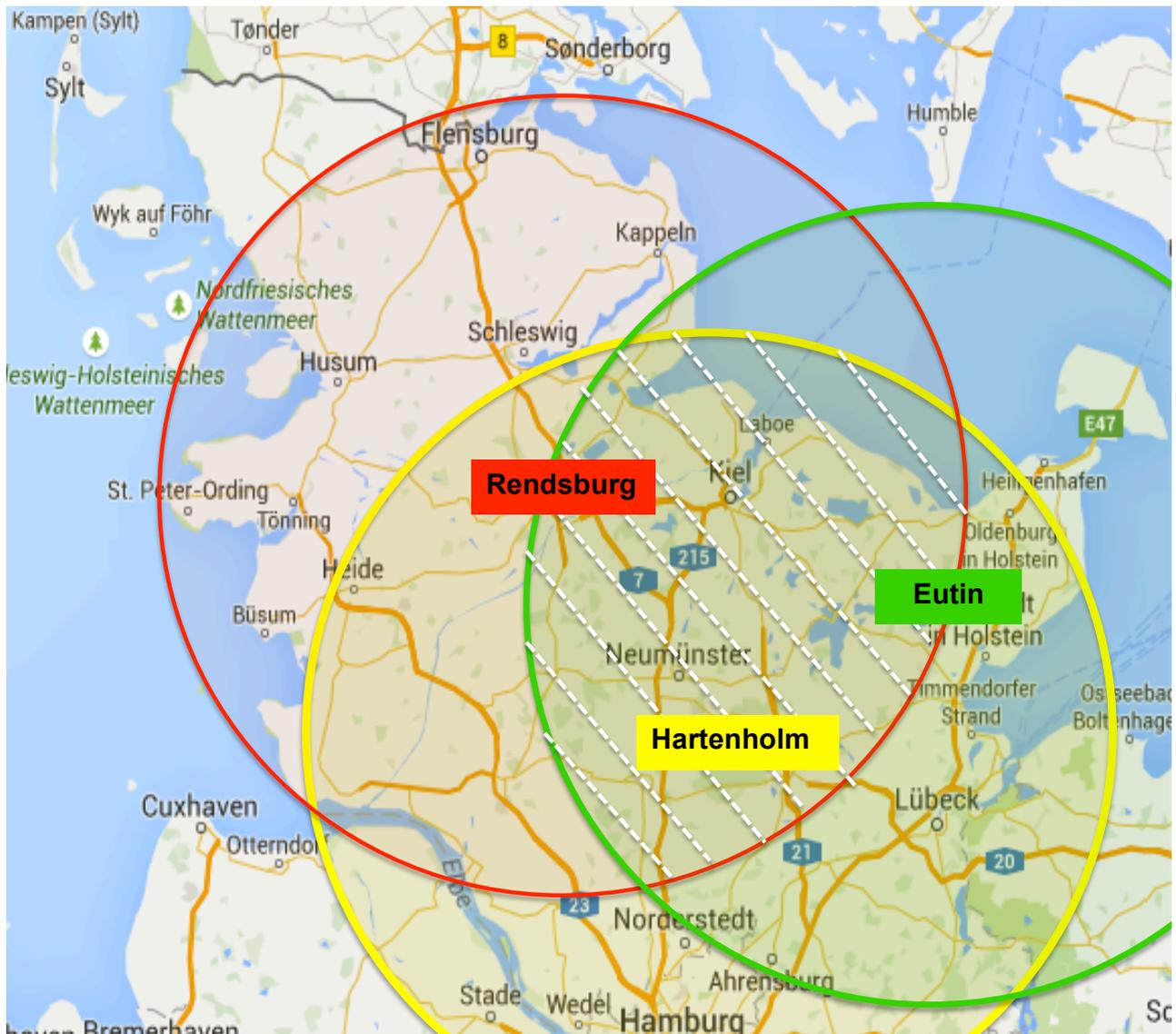


Abb. 8: Rettungshubschrauber-Standorte 2002: Eutin, Hartenholm und Rendsburg mit ihrem 70 Kilometer- Aktionsradius. Die Fläche der Abdeckung durch alle drei Standorte ist schraffiert

Der Rettungshubschrauber Christoph 52 war in Hartenholm 1985 als Sekundärhubschrauber eingerichtet worden. Im Jahre 1995 erfolgte die offizielle Einbindung in den

öffentlichen Rettungsdienst. Nach der Schließung des Flughafens Hartenholm im Februar 2003 zog Christoph 52 nach Itzehoe im Kreis Steinburg an den Standort des Flughafens „Hungriger Wolf“ um.

Im Februar 2002 wurde vom medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK) eine Analyse zur Optimierung der Luftrettung in Schleswig Holstein vorgestellt. Untersucht wurden die Hubschrauberstandorte Eutin, Rendsburg und Hartenholm. Es wurde dort entgegen dem sonst üblichen Einsatz- oder Aktionsradius von höchstens 50 Kilometern (Kühn, 2004), 40 Kilometern (DRF) oder 30 Kilometern (Wilp, 2006), innerhalb dessen ein Eintreffen des RTH innerhalb der Hilfsfrist rechnerisch möglich wäre, von einem 70 Kilometer-Aktionsradius mit, laut ADAC, 21 Minuten reiner Anflugzeit (Wolfsfellner et al., 2008) ausgegangen. So wurde in dem Gutachten die in Abbildung 8 markierte, dreifache Abdeckung für 42 % der Fläche im Schnittpunkt des 70 Kilometer-Radius der drei RTH-Stationen ermittelt. Auf Grund dieser Ergebnisse kündigten die Kostenträger die Schließung einer der drei Standorte an. Es wurde aber, genau wie von der Konsensusgruppe Luftrettung (Reinhardt, 2004) auch, ein Gebiet im nordwestlichen Bereich Schleswig-Holsteins beschrieben, für das trotz des schon umstrittenen 70 Kilometer-Aktionsradius immer noch keine RTH-Abdeckung innerhalb der Zeitvorgabe bestand. Unterversorgt waren somit Teile Nordfrieslands, insbesondere auch die Nordseeinseln Föhr, Amrum, Sylt und die Halligen. Im Gutachten des MDK wurden daher die zwei Hubschrauberstandorte Schobüll (Nordfriesland) und Weede (Landkreis Segeberg) als Alternative zur bisherigen Gebietsabdeckung genannt. So sollte die Überlappung der bisherigen Einsatzradien entzerrt und die zuvor genannten, unterversorgten Gebiete Nordfrieslands schneller erreichbar werden.

Die Deutsche Rettungsflugwacht verlegte daraufhin 2005 den fortan als Christoph Europa 5 bezeichneten Hubschrauber von Itzehoe nach Niebüll (Armonis und Müller-Ramcke, 2006). Er war dort bis 2013 in ein grenzüberschreitendes Luftrettungsprojekt mit Dänemark eingebunden und versorgte gleichzeitig primär den Rettungsdienstbereich Nordfrieslands. Die DRF verwies auf die Abdeckung der vom Weggang des Hubschrauberstandorts Itzehoe betroffenen Kreise durch die Standorte Rendsburg und Hamburg. So hieß es in der Stellungnahme der DRF (2004): „Wie in den letzten 29 Jahren, wird der Rendsburger Rettungshubschrauber der DRF auch zukünftig zu Notfalleinsätzen in den Landkreisen Dithmarschen und Steinburg kommen. (...) Innerhalb des

50-Kilometer-Einsatzradius von Christoph 42 wird der Landkreis Dithmarschen zu mindestens 85 Prozent und der Landkreis Steinburg zu mindestens 75 Prozent abgedeckt. Da der DRF-Rettungshubschrauber Christoph 42 zukünftig eine 24-Stunden-Einsatzbereitschaft haben wird, ist auch nachts die Luftrettung in dieser Region sichergestellt“.

Auch die Landräte der drei betroffenen Landkreise Pinneberg, Steinburg und Dithmarschen meldeten sich in einer gemeinsamen Presseerklärung (Landräte der Kreise Dithmarschen et al., 2004) zu Wort. Sie kritisierten, die Planungen der Luftrettung „(...) hätten mit gleichen Rettungschancen für alle Menschen in Schleswig-Holstein nichts mehr zu tun“. Weiter wurde kritisiert: „Der Hamburger Hubschrauber, der den Christoph 52 z. T. kompensieren soll, ist ohnehin bis an seine Grenzen ausgelastet, steht also tatsächlich kaum zur Verfügung“. Abschließend wurde die Befürchtung geäußert, dass der Verlust des Luftrettungsmittels „(...) nur mit erheblichen Mehrkosten in der rettungsdienstlichen Vorhaltung (...) kompensiert werden“ kann. Es wird auf die „(...) Einbindung des Luftrettungsmittels als Möglichkeit zur Bedienung eines Notfallereignisses in die Konzeption der Notfallversorgung (...)“ bei der bedarfsgerechten Rettungsmittelvorhaltung des Rettungsdienstes hingewiesen.

3.4.2 Aktueller räumlicher Bezug der Hubschrauber-Standorte zum Versorgungsgebiet des Rettungsdienstes

Abbildung 9 zeigt die derzeitige Stationierungssituation der Rettungshubschrauber rund um den Rettungsdienstbereich Dithmarschen. Der Eutiner Rettungshubschrauber im Landkreis Segeberg wurde im Juli 2007 nach Verkauf des Krankenhausgeländes nach Siblingen ausgelagert. Es wird deutlich, dass die vorhandenen Hubschrauber nunmehr gleichmäßig auf den nördlichen Rettungsdienstbereich Schleswig-Holsteins verteilt sind. Insbesondere das Kreisgebiet Nordfrieslands und die nordfriesischen Inseln liegen somit erstmals im primären Einzugsbereich eines zivilen Rettungshubschraubers. Sie sind nach der Umstationierung zumindest bei Tag und Vorhandensein des Niebüller RTH besser abgedeckt. Der untersuchte Rettungsdienstbereich Dithmarschens liegt dagegen nur noch im Nordosten teilweise im primären Aktionsradius des Rendsburger Rettungshubschraubers. Insbesondere die Problemgebiete des südlichen und westlichen Kreisgebiets, die zuvor im Aktionsradius des Itzehoer Hubschraubers lagen, befinden sich

nun sogar außerhalb der 60 Kilometer-Aktionsradien der umliegenden Hubschrauberstandorte.

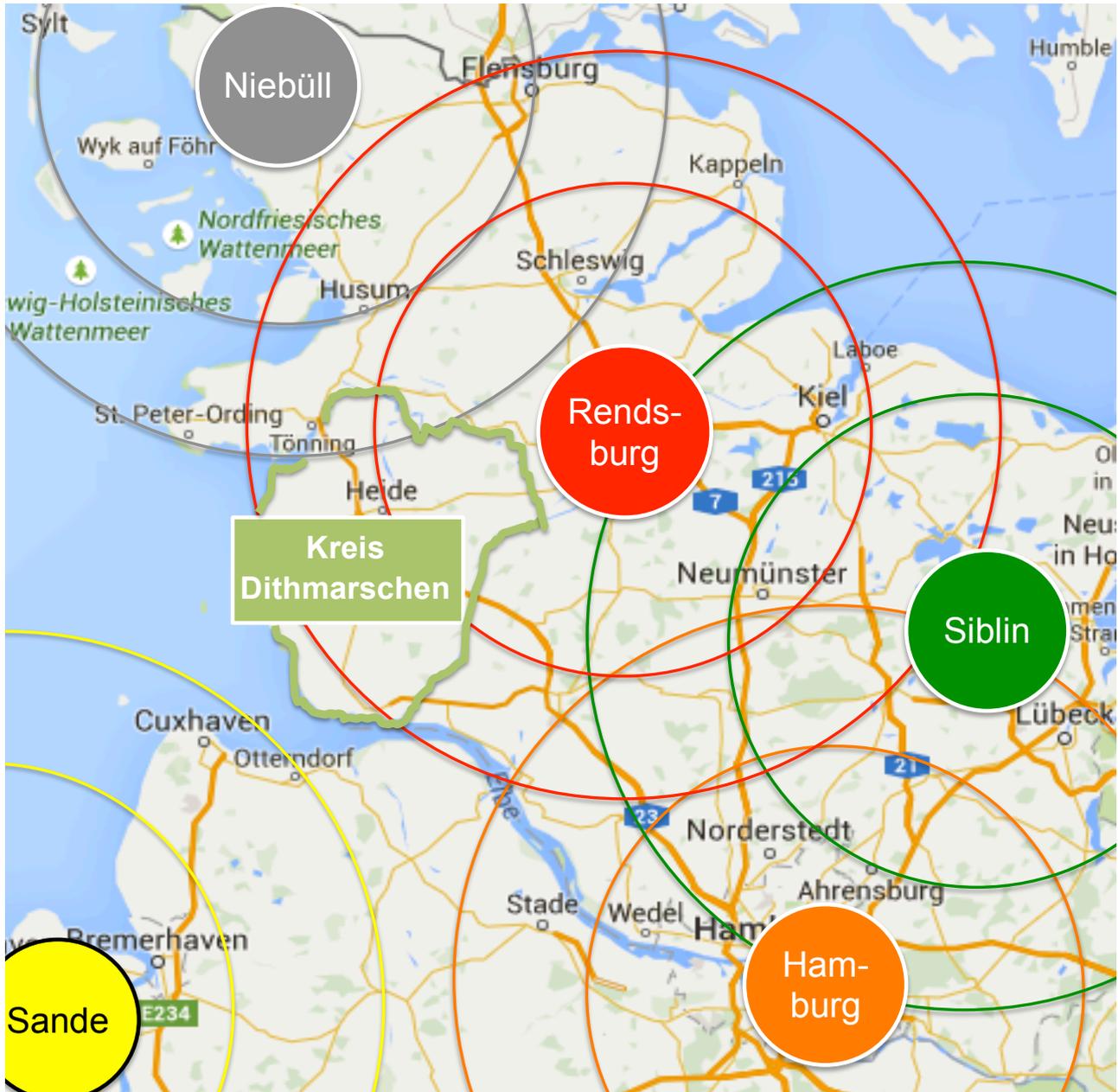


Abb. 9: Derzeitige Stationierungssituation der Rettungshubschrauber in Niebüll, Rendsburg, Siblin, Sande und Hamburg in Bezug auf den Bereich des Kreises Dithmarschen (grün umrandet). Der Aktionsradius von 40 Kilometern (innerer Ring) und 60 Kilometern (äußerer Ring) um die jeweiligen Standorte ist markiert

4. Methoden

4.1 Datenquellen

Die Quelldatensätze für das Jahr 2006 wurden von der Leitstelle West in Elmshorn im Datenformat SPSS und für 2004 und 2002 als Excel-Dateien zur Verfügung gestellt. Es fanden sich Angaben zur Alarmierung, zum eingesetzten Rettungsmittel und zum Einsatzort. Ferner waren Datum und Uhrzeit für sämtliche Abschnitte des Rettungseinsatzes von Alarmierung bis Eintreffen des Patienten am Krankenhaus sekundengenau angegeben. So konnten die für die Auswertung relevanten, rational skalierten Zeitabschnitte berechnet werden.

Die Daten aus 2006 wurden zunächst nach dem Stichwort „Kreis Dithmarschen“ gefiltert und in ein Excel-Programm übertragen. Für die weiteren Auswertungen wurden die Verteilung der Rettungsmittel und die jeweiligen Eintreffzeiten bestimmt. In den ersten Untersuchungszeiträumen waren mehr Freitexte als standardisierte Kürzel angegeben (Sekundärverlegungen als „nfver“ sowie als „nfaverl“ bezeichnet), so wurden die Einsätze teils von Hand ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Auswertungen und Einordnung in Subgruppen wurden als Excel-Diagramme dargestellt. RTH-Notfalleinsätze konnten nicht, wie etwa die RTW-Einsätze, automatisch durch die Angabe Sonderrechte (SR) gefiltert werden. Sie waren sowohl als „SR ja“, wie auch als „SR nein“ angegeben und mussten manuell sortiert werden. RTH-Einsätze mit Angabe Einsatzort „WKK Heide“ und „WKK Brunsbüttel“ wurden jeweils als Sekundärverlegung gewertet.

Einsätze mit unplausiblen Zeitangaben, etwa Eintreffzeit 0,12 Minuten, wurden einzeln geprüft und bei offensichtlichen Fehlangaben ausgeschlossen. Eintreffzeiten > 30 Minuten, die in den Hilfsfristberechnungen der RKiSH pauschal gelöscht wurden, sind hier einzeln auf ihre Plausibilität hin geprüft worden. Einsatzabläufe über Mitternacht in 2002 und 2004 wurden manuell nachbearbeitet. Da die Zeitangaben nicht mit Datum verknüpft waren, war die Neuberechnung der Zeitspannen erforderlich.

4.2 Untersuchungszeiträume

Als Untersuchungszeiträume wurden jeweils die kompletten Jahre 2002, 2004 und 2006 gewählt, in denen sich der Rettungshubschrauber ganzjährig am genannten Standort befand:

- 1.1.- 31.12. 2002: RTH in Hartenholm stationiert
- 1.1.- 31.12. 2004: RTH in Itzehoe stationiert
- 1.1.- 31.12. 2006: RTH in Niebüll stationiert.

4.3 Definition der ausgewählten Parameter

4.3.1 Einschlusskriterien/Definition Notarztanforderung

Als Notarztanforderung sind alle angeforderten Notarzteinsätze im Kreisgebiet Dithmarschens und die Abdeckung angrenzender Gebiete durch Dithmarscher Rettungsmittel eingeschlossen worden. So wurden Anforderungen der Nachbarkreise im Sinne einer die Kreisgrenzen übergreifenden Zusammenarbeit miteinbezogen.

Für die reine Differenzierung der Notarzteinsätze in die verschiedenen arztbesetzten Rettungsmittel wurden auch diejenigen Datensätze mit unplausiblen oder fehlerhaften Zeitangaben mitberücksichtigt. Diese Gesamtgruppe wurde als „Notarztanforderung“ bezeichnet. Die Gesamtzahl der Notarzteinsätze wurde dann zum Teil händisch auf die verschiedenen Subgruppen der arztbesetzten Rettungsmittel hin ausgewertet. Identische Populationen, wie zum Beispiel „18/82“ und „18/89“ wurden zusammengefasst. Beide Funkrufnamen bezeichnen den KV-Arzt aus Wesselburen. Populationen mit geringem Anteil wurden zu Gruppen zusammengefasst, wie etwa die Rettungshubschrauber aus Hamburg (SAR 71, Christoph Hansa) oder Niedersachsen. Für die Übersicht der Notarztanforderungen wurden Rettungsmittel mit < fünf Einsätzen/Jahr berücksichtigt, jedoch nicht nach Rettungsmitteln getrennt aufgelistet.

4.3.2 Einschlusskriterien Sekundärverlegung

Als Sekundäreinsätze bzw. Intensivverlegungen zählen alle mit den Kürzeln „nfver“ oder „nfaverl“ als Notfallverlegung bezeichneten Fahrten, die arztbegleitet waren mit Quellklinik Heide oder Brunsbüttel. Dazu addiert sich die Gruppe der Einsätze mit Nennung einer Intensivstation als Einsatzort (EO-Ort, EO-Objekt) und Transportziel (TZ-Ort und TZ-Objekt).

Zeitkritische, arztpflichtige Verlegungen wurden beim Anforderungsverhalten als Primäreinsätze klassifiziert, sofern sie durch das NEF begleitet wurden. Die Arztbegleitung, gestellt durch das Krankenhaus, und das Rettungsmittel wurden händisch nach der Freitextangabe ausgewertet. Als arztbegleitet wurden diejenigen RTW-Anforderungen

gewertet, die mit Freitext „Arzt begleitet“, „Dr. XY fährt mit“ oder „Arzt von Station“ versehen waren. Die Verlegungen vom Krankenhaus zum Hubschrauberlandeplatz (Heide und Brunsbüttel) wurden als Sekundärverlegung ausgeschlossen.

4.3.3 Übrige Notärzte: LNA, KV-Ärzte, NEF der Nachbarkreise, RTH

Als Gruppe der „übrigen Notärzte“ wurden alle arztbesetzten Rettungsmittel bezeichnet, die am organisierten Rettungsdienst teilnehmen und nicht den NEF Heide (Funkrufname 11/82) und Brunsbüttel (13/82) der regulären Vorhaltung entsprechen.

4.4 Datenverarbeitung, statistische Methodik

Für die Berechnung der Verteilung der Notfalleinsätze auf verschiedene NEF, RTH und RTW wurden zunächst alle verwendbaren Datensätze ausgewertet. Es wurden auch Datensätze genutzt, die mit fehlenden oder unplausiblen Zeitangaben versehen waren. Die Gesamtheit der Notarztanforderungen ist also größer als die der tatsächlich für die Berechnung der Eintreffzeiten verwendbare Datengruppe der Notarzteinsätze. Auch so genannte „Fehleinsätze“ wurden gewertet, bei denen sich am Einsatzort herausstellte, dass das entsandte Rettungsmittel nicht benötigt wurde.

Um die Notfalleinsätze aus der Gesamtheit herauszufiltern, wurden alle Einsätze mit Typ = KTW gelöscht. Die RTW-Einsätze mit Angabe „Sonderrechte nein“ wurden entfernt. Die Nennungen ELW B-Dienst, OrgLeiter und LNA wurden belassen, da sie als arztbesetztes Rettungsmittel (LNA) bzw. zur Verkürzung der Hilfsfrist (OrgLeiter) eingesetzt wurden.

Die bearbeiteten Rohdaten der Quelldatei wurden in eine Gesamttabelle in einem Excel-Programm übertragen. Als Eintreffzeit wurde die Spanne von Alarmierung des Rettungsmittels (Alarm) bis Eintreffen am Einsatzort (Status 4) in Minutenanteilen berechnet. Fehlende Zeitangaben und unplausible Datensätze waren gleichmäßig über alle Rettungsmittel und Ortscluster verteilt. Eine Häufung unplausibler Werte fiel bei der Berechnung der Häufigkeiten und Eintreffzeiten für die im Bereich Dithmarschens eingesetzten nordfriesischen Rettungsmittel, insbesondere im Ortscluster Lunden in 2002 und 2004 auf. Lunden wird vorwiegend durch RTW/NEF der Rettungswache Tönning abgedeckt, die von der Leitstelle Nordfriesland disponiert werden. Daher fehlen bei den Datensätzen der Leitstelle West 2002 und 2004 für diese Rettungsmittel die Statusmeldungen mit Zeitangaben.

4.4.1 Gliederung der Gesamttabelle in Ortscluster

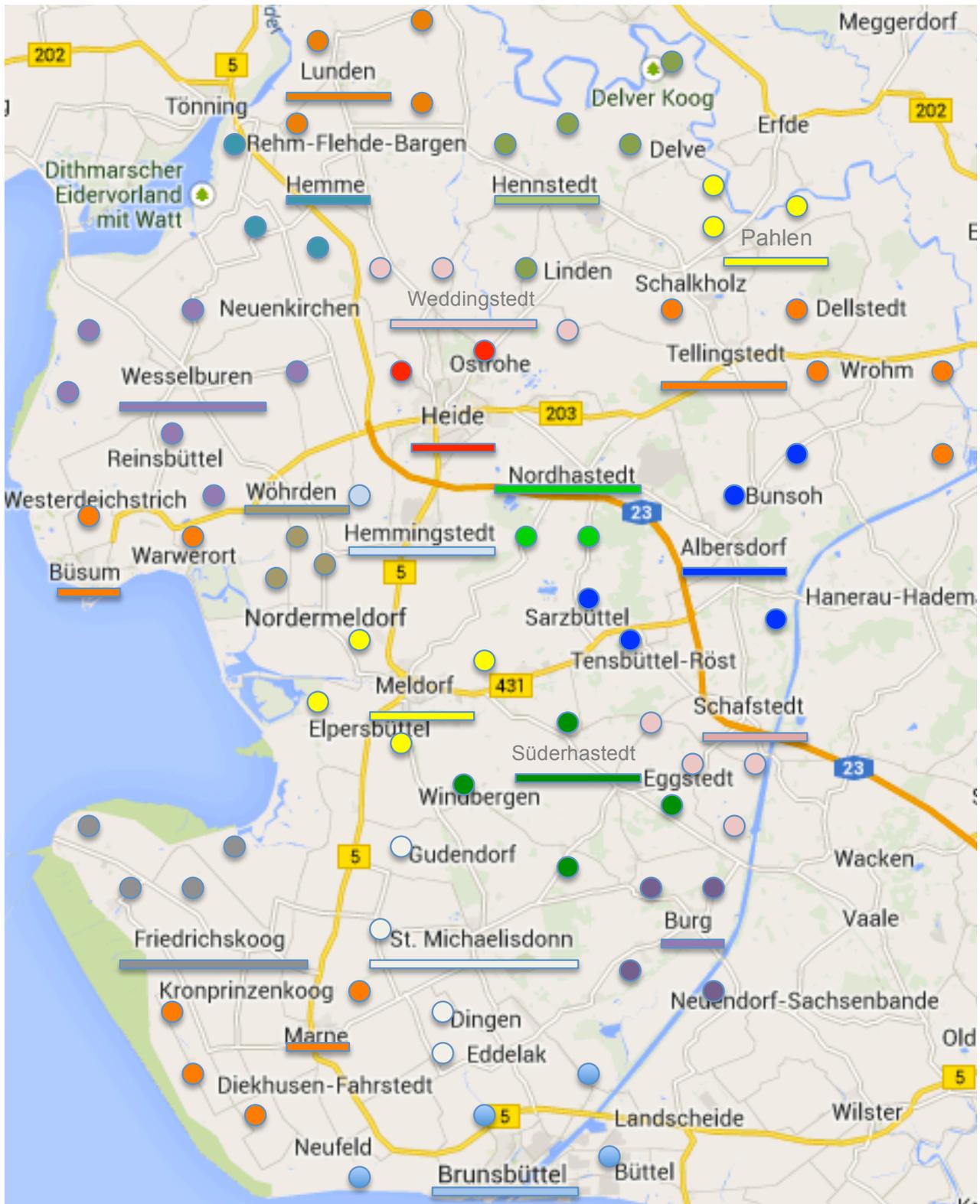


Abb. 10: Geografische Zuordnung der als Punkte markierten Einsatzorte zu den 21 mit korrespondierendem Farbbalken markierten Ortsclustern im Bereich Dithmarschens

Tab. 3: Gruppierung der Dithmarscher Einsatzorte in 21 Ortscluster

Einsatzort (Gemeinden: fett, Ortsteile: nicht fett)	Ortscluster
Bunsoh, Immenstedt, Offenbüttel, Osterrade, Sarzbüttel, Tensbüttel-Röst, Wennbüttel , Christianshütte, Dammsknöll, Jützbüttel	Albersdorf
Averlak, Ramhusen , Aebtissinnenwisch, Kattrepel, Landscheide, Ostermoor	Brunsbüttel
Brickeln, Buchholz, Großenrade, Quickborn , Ecklack	Burg
Büsumer Deichhausen, Hedwigenkoog, Österdeichstrich, Warwerort, Westerdeichstrich , Stinteck	Büsum
Dieksanderkoog, Kaiserin-Auguste-Victoria-Koog, Rugenort	Friedrichskoog
Lohe-Rickelshof, Ostrohe, Wesseln	Heide
Groven, Karolinenkoog, Rehm-Flehde-Bargen, Strübbel	Hemme
Lieth	Hemmingstedt
Bergewöhrden, Delve, Fedderingen, Glüsing, Hollingstedt, Kleve, Linden, Süderheistedt, Wiemerstedt , Pferdekrug, Horst, Schwienhusen, Hägen	Hennstedt
Schafstedt , Dückerswisch, Hohenhörn	Hochdonn/Schafst.
Krempel, Lehe, Sankt Annen, Schlichting	Lunden
Diekhusen-Fahrstedt, Helse, Kaiser-Wilhelm-Koog, Kronprinzenkoog, Marnerdeich, Neufeld, Neufelderkoog, Schmedeswurth, Trennewurth, Volsemenhusen , Sophienkoog, Triangel, Westermenghusen,	Marne
Bargenstedt, Elpersbüttel, Epenwöhrden, Nindorf, Nordermeldorf, Wolmersdorf , Eesch, Farnwinkel, Thalingburen,	Meldorf
Arkebek, Odderade , Osterwohld, Westerwohld	Nordhastedt
Dörpling, Hövede, Tielenhemme, Wallen	Pahlen
Barlt, Busenwurth, Dingen, Eddelak, Gudendorf , Dingerdonn, Hopen	Sankt Michaelisdonn
Eggstedt, Freestedt, Krumstedt, Kuden, Windbergen	Süderhastedt
Barkenholm, Dellstedt, Gaushorn, Schalkholz, Schrum, Schülp, Süderdorf, Welmbüttel, Westerborstel, Wrohm , Bargstall, Breiholz, Christianshütte, Fischerhütte, Lexfähre, Lüdersbüttel, Rederstall, Süderrade	Tellingstedt
Norderheistedt, Stelle-Wittenwurth	Weddingstedt
Friedrichsgabekoog, Hellschen-Heringsand-Unterschaar, Hillgroven, Neuenkirchen, Norddeich, Oesterwurth, Reinsbüttel, Süderdeich, Wesselburener Deichhausen, Wesselburenerkoog , Haferwisch, Jarrenwisch, Tiebensee,	Wesselburen
Norderwöhrden , Christianskoog, Grossbüttel, Ketelsbüttel, Poppenhusen	Wöhrden

Die im Rettungsdienst-Bedarfsplan für den Kreis Dithmarschen genutzte Einteilung des Kreisgebiets in sechs Wachenbereiche schien für die vorliegende Fragestellung nicht detailliert genug. Auch die geografische Verteilung auf die sechs Amtsbezirke Dithmarschens ergab keine ausreichende Trennschärfe für die Untersuchung. Die Identifizierung von Veränderungen in der rettungsdienstlichen Versorgung beeinflusst durch die Umstationierung der Rettungshubschrauber erfordert eine differenziertere Betrachtung der geografischen Verteilung. Andererseits war eine ausreichende Fallzahl insbesondere an RTH-Einsätzen erforderlich, um die Vergleichbarkeit der einzelnen Ortscluster zu gewährleisten. Daher wurden die in Abbildung 10 und Tabelle 3 dargestellten Cluster aus den bestehenden Stadt-/Siedlungsschwerpunkten gebildet. Die einzelnen Einsatzorte wurden jeweils einer der 116 Gemeinden Dithmarschens zugeordnet. Je nach Zugehörigkeit zum Amtsbezirk oder nach geografischer Lage wurden diese Orte dann einem der 21 Ortscluster zugeordnet.

4.4.2 Statistische Auswertungen, Signifikanzberechnungen

Unterschiede in der quantitativen Auswertung des Anteils und der Verteilung bestimmter Rettungsmittel wurden im Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz geprüft (Signifikanzniveau $\alpha = 95\%$). Dabei wurden jeweils die Unterschiede der Untersuchungszeiträume 2002 zu 2004, 2002 zu 2006 und 2004 zu 2006 miteinander verglichen. Die rational skalierten Eintreffzeiten zu NEF, RTW und RTH wurden zunächst einem Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung unterzogen. Es zeigten sich signifikante Abweichungen von einer Normalverteilung in den RTW-Eintreffzeiten der Ortscluster Hennstedt 2006, Lunden und Pahlen 2002 und Wöhrden 2002 und 2004. Bei NEF und RTH waren die Eintreffzeiten für Hochdonn 2002 und 2006, Pahlen und Tellingstedt 2006, sowie in Lunden für 2002 nicht normalverteilt. Die weitere statistische Analyse erfolgte daher mit nicht-parametrischen Methoden. Die Veränderungen in den Eintreffzeiten wurden mittels Kruskal-Wallis-Test auf Signifikanz geprüft. Für die Einsatzorte mit signifikantem Global-effekt erfolgten Paarvergleiche mittels des U-Tests zur Bestimmung der exakten Signifikanz. Das Signifikanzniveau α wurde bei allen Berechnungen auf 95 % festgelegt. Als signifikant werden Werte mit $p < 0,05$, als hoch signifikant werden Werte ab einem Signifikanzwert von 99 % ($p < 0,01$) bezeichnet. Ab einem Signifikanzwert von 99,9 % ($p < 0,001$) werden die Ergebnisse als höchst signifikant bezeichnet.

4.4.3 Aufgliederung der Rettungsmittel: ersteintreffendes, RTW, arztbesetztes

Die Gesamtheit der Notfalleinsätze wurde anschließend differenziert in die nachfolgend definierten Subgruppen:

- Ersteintreffendes Rettungsmittel: bei gleichem Einsatzort (Ort, Straße, Objekt) oder gleicher Auftragsnummer wurde die früheste Eintreffzeit gewertet, unbeeinflusst davon, ob RTW, NEF, LNA, OrgL oder RTH Ersteintreffender waren. Wurden beispielsweise RTW und NEF zu einem Einsatz alarmiert (Angabe Datum, Einsatzort und Straße identisch), so wurde dasjenige Rettungsmittel mit der frühesten Eintreffzeit ausgewählt und die übrigen Datensätze ausgeschlossen.
- RTW-Einsätze: nur Angabe Typ = RTW
- Arztbesetztes Rettungsmittel: eingeschlossen wurden NEF, RTH, LNA und die übrigen, z. B. durch einen KV-Arzt besetzten Einsatzfahrzeuge
- Bodengebundene arztbesetzte Rettungsmittel: eingeschlossen wurden alle arztbesetzten Rettungsmittel ohne die Gruppe der RTH und ITH

4.5 Vergleichsberechnungen der Eintreffzeiten

Für die Vergleichsberechnungen mussten aus der Gesamtzahl der Anforderungen von NEF, RTW und RTH die Datensätze mit unplausiblen oder fehlenden Zeitangaben extrahiert werden. Die für Vergleichsberechnungen herangezogene Gruppe der Notarzteinsätze enthält somit weniger Datensätze, als die Gruppe der „Notarztanforderungen“, die auch Datensätze mit unplausiblen oder fehlenden Zeitangaben enthält:

- 2002: 3.777 Notarztanforderungen
davon verwertbare Einsätze: 2.955 NEF, 91 RTH (von 114)
- 2004: 3.410 Notarztanforderungen
davon verwertbare Einsätze: 2.764 NEF, 99 RTH (von 128)
- 2006: 3.898 Notarztanforderungen
davon verwertbare Einsätze: 3.177 NEF, 56 RTH (von 68)

Es wurden die Auswirkungen der Umstationierung auf die einzelnen Subgruppen der Orte untersucht. Zunächst wurde bestimmt, welches Rettungsmittel in den einzelnen Ortsclustern zuerst am Einsatzort war. Es wurde die prozentuale Gewichtung der

Rettungsmittel (RTH, NEF, RTW) für das Kreisgebiet berechnet. Anschließend wurden die Eintreffzeiten weiter nach Ortsclustern aufgeschlüsselt. Für den Ortsbereich Lunden mussten überdurchschnittlich viele RTW-Einsätze ausgeschlossen werden. Dieses Einsatzgebiet wurde meist durch den nordfriesischen Standort in Tönning abgedeckt. Dabei wurden statt der Alarmzeit nur der Zeitpunkt der Meldung im Einsatzgebiet (Eiderbrücke) dokumentiert. Da so die gesamte Zeitspanne der Anfahrt bis ins Kreisgebiet fehlt, würden unplausibel kurze Eintreffzeiten resultieren. Der Ortscluster Lunden wurde daher für die Berechnung des Untersuchungszeitraumes 2002 ausgeschlossen.

4.5.1 Wartezeit auf den Rettungsdienst; ersteintreffendes Rettungsmittel

Um die allgemeine Wartezeit auf Hilfe durch den Rettungsdienst anzugeben, wurde das jeweils zuerst eintreffende Rettungsmittel ermittelt. Nach dem Rettungsdienstgesetz Schleswig-Holstein zählt zur Einhaltung der Hilfsfristvorgaben dabei jedes Rettungsmittel, auch KTW, RTW oder der Einsatz des Organisatorischen Einsatzleiters (OrgL). Das Rettungsmittel muss dabei nicht zwingend arztbesetzt sein.

4.5.2 Eintreffzeiten der Rettungswagen

Differenziert wird ferner die Eintreffzeit der Rettungswagen im Median für das Gebiet des Rettungsdienstbereiches Dithmarschen und getrennt als Median der Ortscluster für die drei Untersuchungszeiträume. Die Unterschiede in den Eintreffzeiten wurden mittels Kruskal-Wallis-Test auf Signifikanz geprüft. Für die Einsatzorte mit signifikantem Global-effekt erfolgten Paarvergleiche mittels des U-Tests.

4.5.3 Eintreffzeiten für ärztliche Hilfe in den Ortsclustern

Die Veränderungen der Eintreffzeiten der Gruppe „arztbesetztes Rettungsmittel“ der drei Untersuchungszeiträume wurden in Abbildung 37 verglichen. Dazu wurden die nicht mit einem Notarzt besetzten Rettungswagen (RTW) ausgeschlossen. Die Mediane für die jeweiligen Ortscluster wurden separat berechnet und in Abbildung 36 dargestellt.

4.5.4 Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel nur bodengebunden

Die Subgruppe der mit Fahrzeugen anrückenden, arztbesetzten Rettungsmittel wurde für alle Ortscluster analysiert. Folglich wurde die Gruppe der Rettungshubschrauber (RTH), sowie der nicht arztbesetzten Rettungswagen (RTW), ausgeschlossen.

4.5.5 Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber in den Ortsclustern

Die medianen Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber in 2002, 2004 und 2006 wurden in Abbildung 40 aufgeschlüsselt nach Ortsgruppen und einander gegenübergestellt.

4.5.6 Eintreffzeiten Notarzteinsatzfahrzeug versus Hubschrauber

Um den Einfluss der Rettungshubschrauber auf die Eintreffzeit der arztbesetzten Rettungsmittel für die einzelnen Ortscluster in den Untersuchungszeiträumen herauszuarbeiten, wurden die Eintreffzeiten der Notarzteinsatzfahrzeuge gegenüber der Eintreffzeit der Hubschrauber aufgetragen.

4.6 Erstellung der kartografischen Darstellungen

Die ermittelten Werte wurden anschließend auf die Karte des Einsatzgebiets übertragen. Die Kartendarstellungen erfolgten mit Hilfe des freien Programms GPS-Visualizer. Dazu wurden die GPS-Koordinaten der jeweiligen Ortsgruppen bestimmt. Die Größe der Kreise wurde proportional der Anzahl der Einsätze gewählt. Dabei wurden entweder die Eintreffzeit (Abbildung 35 und 39), der Untersuchungszeitraum mit kürzester Eintreffzeit (Abbildung 37) sowie die Auswirkung der Umstationierung des Rettungshubschraubers 2002, 2004 und 2006 auf die Eintreffzeit (Abbildung 41) farblich dargestellt.

4.7 Auswertung der Anflugzeiten

Zur Darstellung der Anflugzeiten in die einzelnen Ortscluster wurden die Flugminuten mit Hilfe des in Rettungshubschraubern eingesetzten Navigationsgeräts „EuroNav“ bestimmt. Es wurde nach Beratung durch die Piloten der DRF die gängige Fluggeschwindigkeit von 130 Knoten (etwa 250 km/h) zu Grunde gelegt und der Anflug von den genannten Hubschrauberstandorten für die Ortscluster (Abbildung 8 und Tabelle 3) des Dithmarscher Einsatzgebietes simuliert. Für den Bereich Hochdonn/Schafstedt, in dem mehrere Gemeinden eines größeren Einsatzgebietes zusammen gefasst wurden, wurde die Anflugzeit differenziert dargestellt. Zusätzlich wurde die Anflugzeit nach Lüdersbüttel, als Mittelpunkt des von Wrohm an der Eider bis nach Welmbüttel reichenden Ortsclusters Tellingstedt, angegeben. Die Hamburger Stationen Boberg und Wandsbek wurden an Ihrem Schnittpunkt zusammengefasst. Die Entfernungskilometer und die Flugzeit wurden in Tabelle 9 aufgetragen und nach der Reihenfolge des Eintreffens der einzelnen Hubschrauber in den Ortsclustern differenziert.

5. Ergebnisse

5.1 Notarztanforderung Primärrettung

5.1.1 Gesamtzahl der Notarztanforderungen 2002, 2004 und 2006

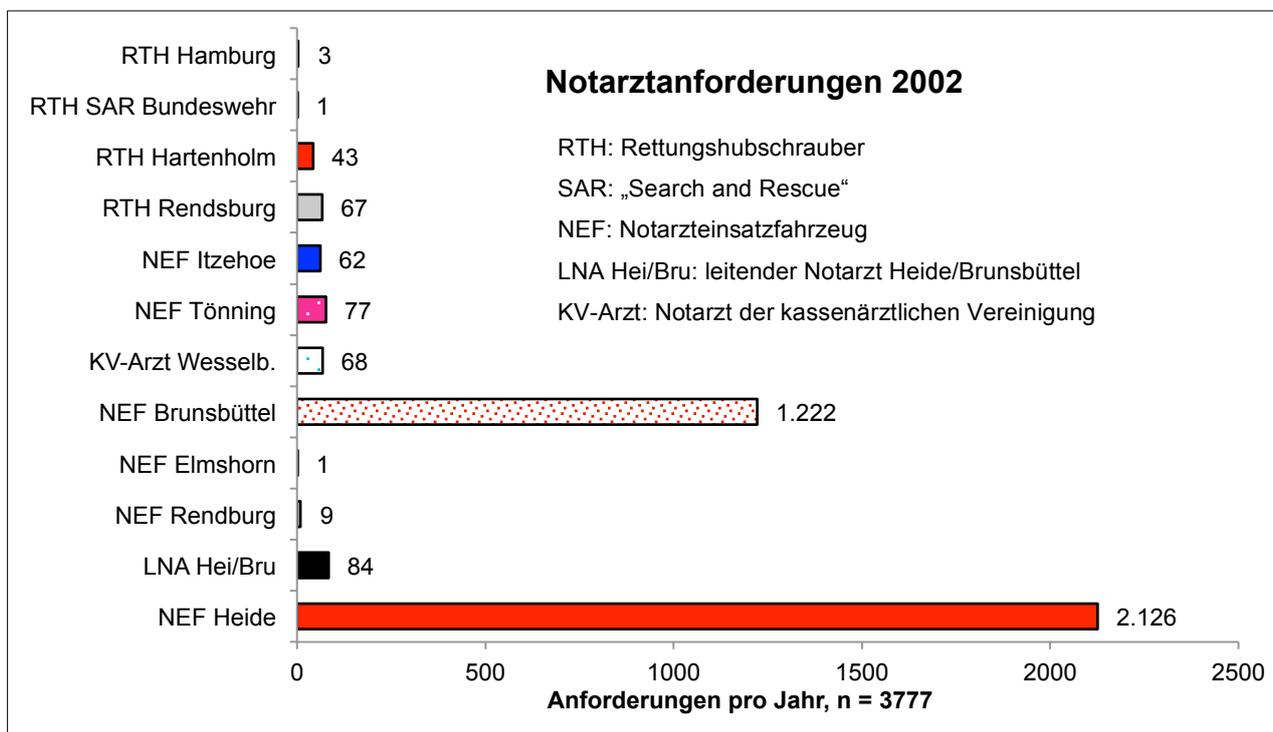


Abb. 11: Anzahl aller Notarztanforderungen 2002 in Dithmarschen, differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel

Im Kreisgebiet von Dithmarschen wurde im Jahre 2002 insgesamt 3.777 Mal der Notarzt angefordert. Die Einsätze verteilen sich hauptsächlich auf die beiden Notarzteinsatzfahrzeuge in Heide (2.126 Einsätze = 56,6 %) und Brunsbüttel (1.222 Einsätze = 32,5 %). Abbildung 12 zeigt in 2004, nach Umstationierung des Christoph 52 nach Itzehoe, mit insgesamt 3.410 Anforderungen etwa 10 % weniger Notarztanforderungen als in 2002. Der Anteil des beobachteten RTH Hartenholm/Itzehoe/Niebüll an den Notarztanforderungen stieg von 2002 zu 2004 von 1,14 % mit $p < 0,001$ statistisch höchst signifikant auf 3,11 %. Der Anteil des RTH Rendsburg sank dabei nicht signifikant von 1,77 % in 2002 auf 0,47 % in 2004. Die regulären Dithmarscher NEF rückten 2004 in Heide 2.026 Mal und in Brunsbüttel 1.040 Mal aus. Der Rückgang der Einsatzzahlen überwog deutlich im Bereich des NEF Brunsbüttel mit -15 % gegenüber dem NEF Heide mit -5 %.

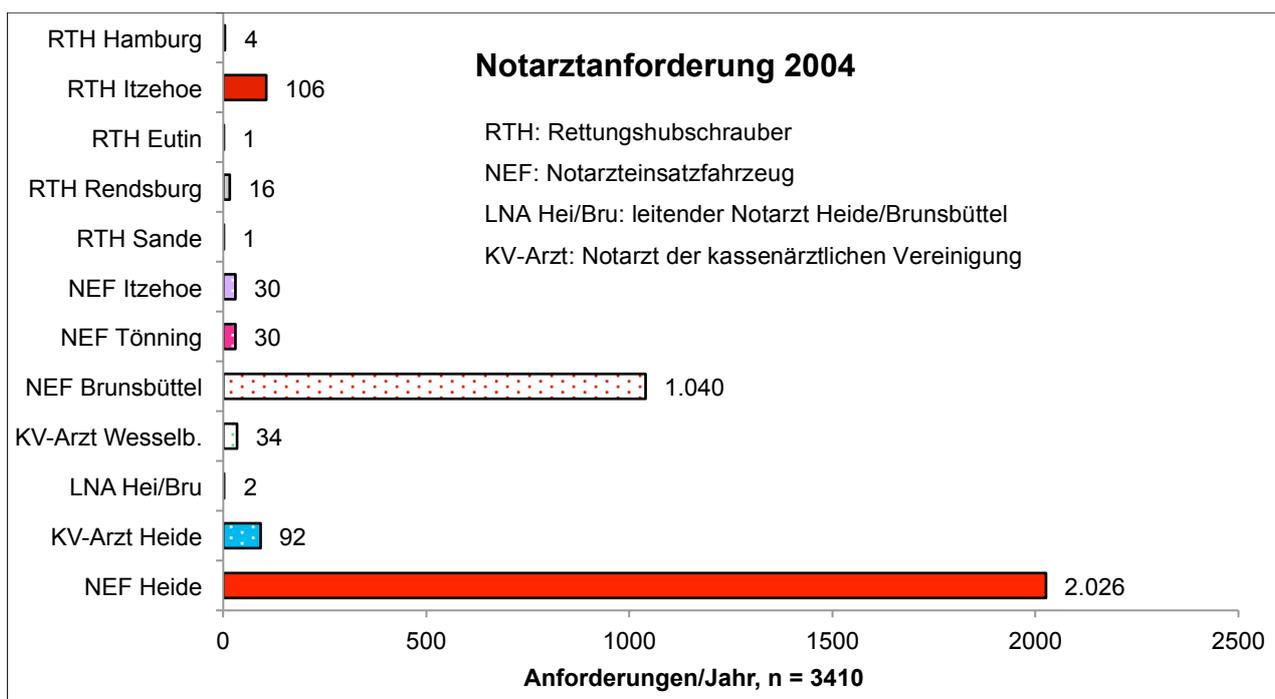


Abb. 12: Anzahl aller Notarztanforderungen 2004 in Dithmarschen, differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel

Im Jahre 2006 wurden mit 3.898 die bislang meisten Primäreinsätze verzeichnet. Der Anteil des von Itzehoe nach Niebüll verlagerten RTH sank statistisch signifikant von 3,11 % auf 0,31 % in 2006.

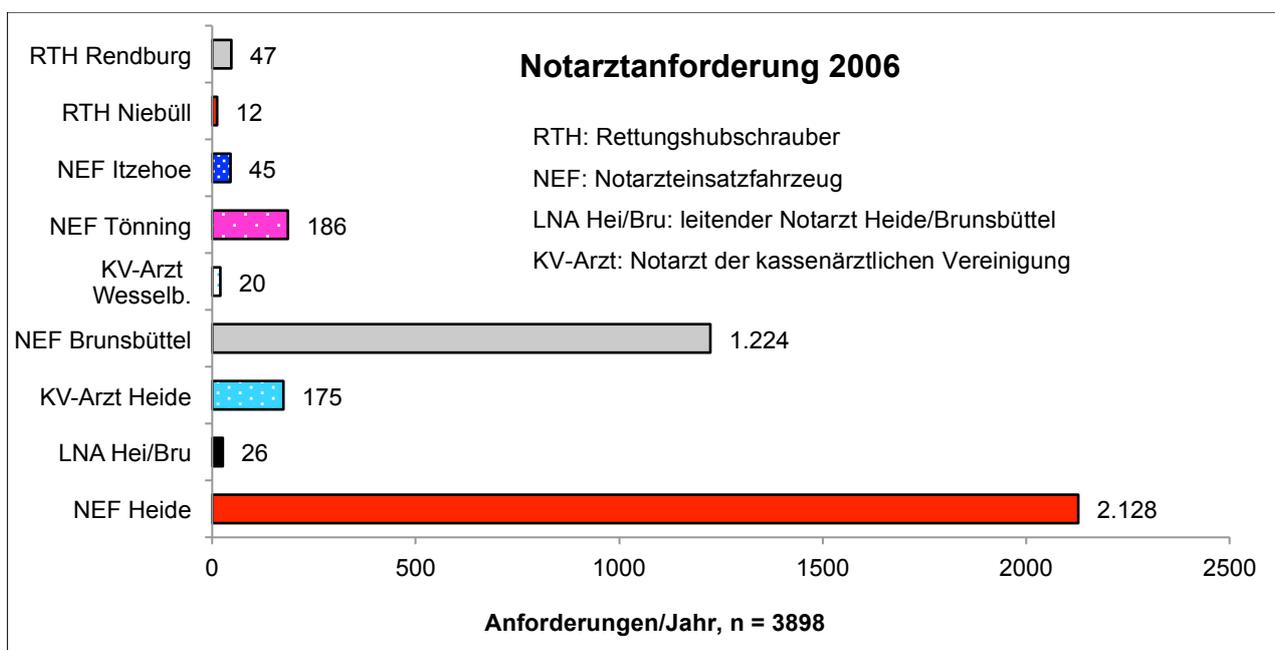


Abb. 13: Anzahl aller Notarztanforderungen 2006 in Dithmarschen, differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel

Somit fiel der Anteil des RTH sogar höchst signifikant ($p < 0,001$) unter den Anteil der RTH-Einsätze in 2002 von Hartenholm. Der Anteil des RTH Rendsburg fiel mit $p < 0,001$ statistisch höchst signifikant von 1,77 % 2002 auf 0,47 % in 2004. Die Anforderungen der Notarzteinsetzungsfahrzeuge in Heide (2.128) und Brunsbüttel (1.224) nahmen 2006 nur etwa die Größenordnung von 2002 an. Der Anteil des RTH Rendsburg stieg höchst signifikant mit $p < 0,001$ von 0,47 % in 2004 auf 1,21 % in 2006. In Abbildung 13 wird deutlich, dass der Zuwachs auf den RTH Rendsburg und die Gruppe der Übrigen entfiel. Im Vergleich zu 2002 verringerte sich der Anteil des Rendsburger RTH in 2006 mit $p = 0,40$ nicht signifikant.

5.1.2 Differenzierung nach Art des arztbesetzten Rettungsmittels

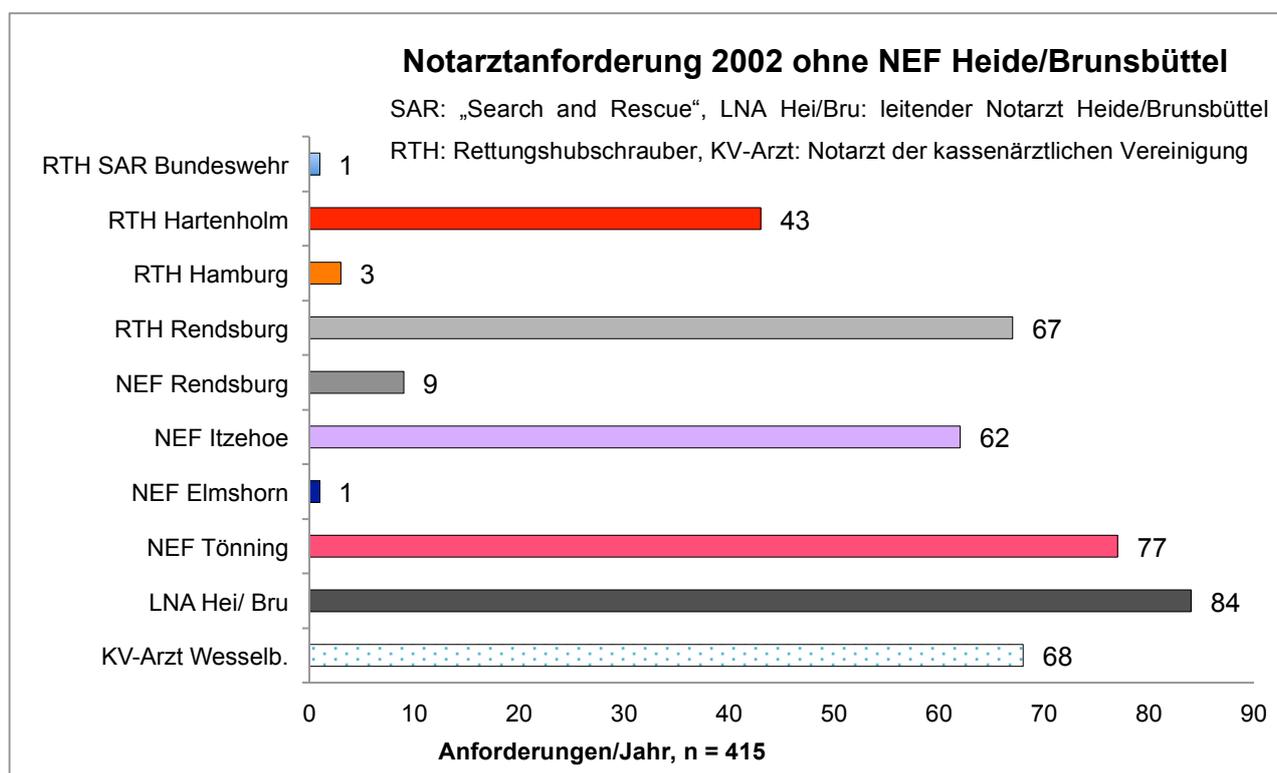


Abb. 14: Anzahl der Subgruppe Notarzteinsatzfahrzeuge in Dithmarschen 2002, ohne die regulären Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel

Zur weiteren Differenzierung der Gruppe der übrigen Notärzte wurde der Anteil der regulären NEF Brunsbüttel und Heide extrahiert. Die verbliebenen Anforderungen teilten sich auf die Gruppe der übrigen Notärzte wie folgt auf: Den größten Anteil der 415 Notarzteinsätze außerhalb der regulären NEF-Standorte Heide und Brunsbüttel von 20,2 %

übernahm in 2002 die Bereitschaft des Leitenden Notarztes (LNA). Der KV-Arzt Wesselburen übernahm etwa 16,4 % der Anforderungen. Die NEF der Nachbarkreise wurden ebenfalls häufig eingesetzt. Das Tönninger NEF übernahm 18,6 % der Anforderungen, das NEF Itzehoe 14,9 %. Der größte Anteil bei den eingesetzten Primärhubschraubern entfiel mit 16,1 % auf den Rendsburger RTH. Der seinerzeit in Hartenholm stationierte Hubschrauber übernahm 10,4 % der übrigen Notarztanforderungen (43 Einsätze).

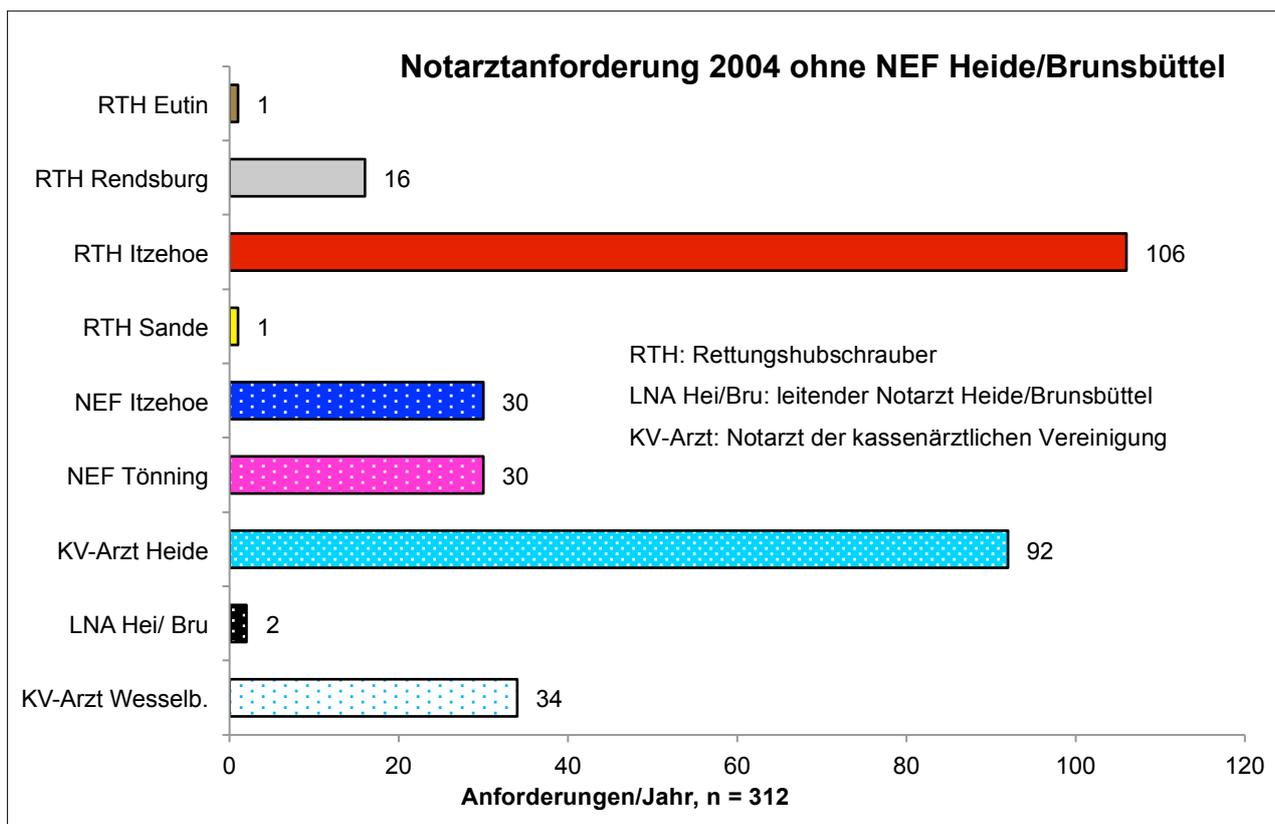


Abb. 15: Anzahl der Subgruppe Notarztanforderung in Dithmarschen 2004, ohne die regulären Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel

Die Gewichtung der übrigen Leistungserbringer veränderte sich in 2004 (Abbildung 15) dramatisch: den größten Anteil der übrigen Notarztanforderungen übernahm in 2004 mit 34 % der mittlerweile in Itzehoe stationierte Rettungshubschrauber. Im Chi-Quadrat-Test war für diesen RTH im Vergleich zum Standort Hartenholm ein mit $p < 0,001$ höchst signifikanter Anstieg nachweisbar. Der in 2002 am häufigsten eingesetzte RTH aus Rendsburg übernahm nur noch 5,1 % der Anforderungen. Die Hamburger Hubschrauber

spielten mit $< 1\%$ kaum mehr eine Rolle. Die Bereitschaft des Leitenden Notarztes wurde in 2004 mit $0,6\%$ nur noch selten für Primäreinsätze bei Abwesenheit des regulären Notarzteinsatzfahrzeugs eingesetzt. Stattdessen übernahm der KV-Arzt Heide 2004 nun $29,5\%$ der Anforderungen. Der Anteil des KV-Arzt Wesselburen verringerte sich auf nunmehr $10,9\%$. Die NEF der Nachbarkreise übernahmen 2004 deutlich weniger Notarztanforderungen im Dithmarscher Bereich. Das NEF Tönning verzeichnete mit $10,9\%$ nur noch die Hälfte der Anforderungen von 2002. Das NEF Itzehoe übernahm noch $9,6\%$ statt zuvor $14,9\%$.

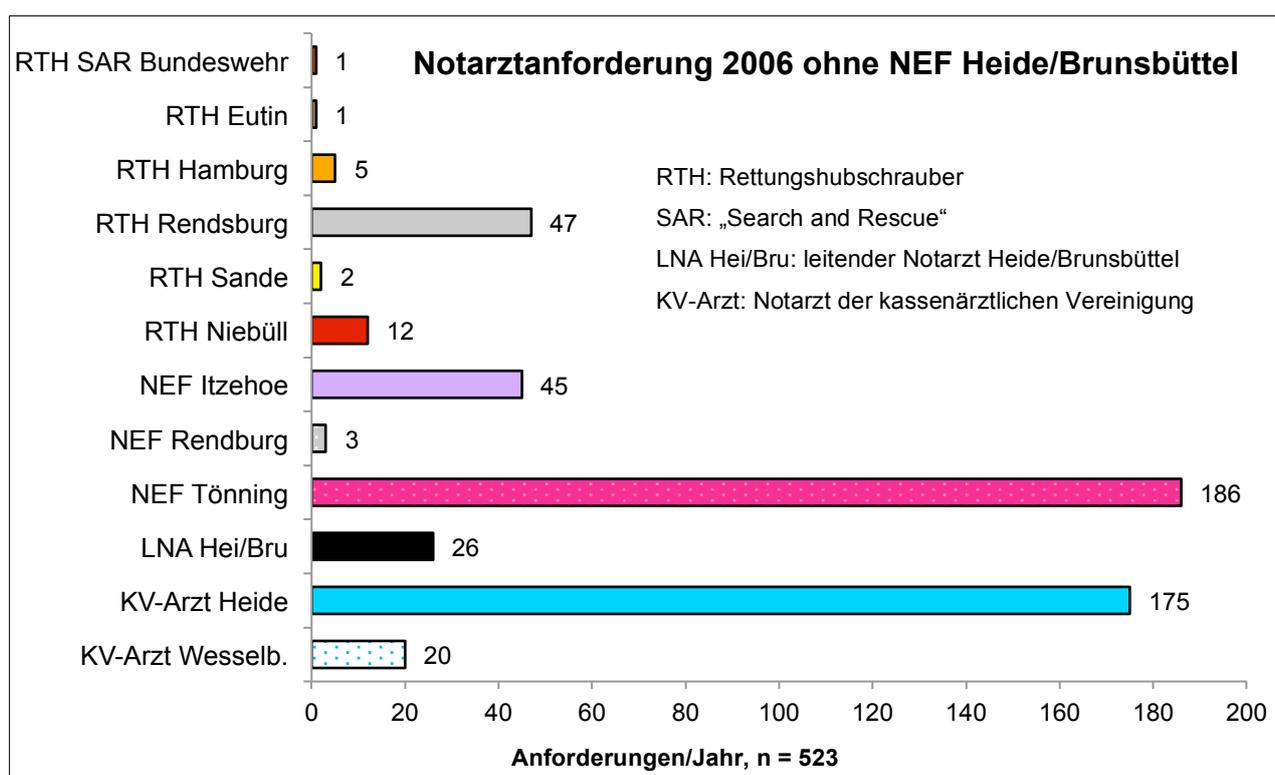


Abb. 16: Anzahl der Subgruppe Notarztanforderung in Dithmarschen 2006, ohne die regulären Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel

Der Zuwachs der Notarztanforderungen in 2006 entfiel auf die Gruppe der übrigen Notärzte. Deren Zusammensetzung hatte sich jedoch in 2006 nach Umstationierung des Rettungshubschraubers von Itzehoe nach Niebüll deutlich verändert. Im Vergleich der Abbildungen 15 und 16 fällt auf, dass der in 2004 enorme Anteil von 34% der Gruppe der übrigen Notärzte, für die der Hubschrauber in Itzehoe alarmiert wurde, am Standort Niebüll 2006 auf 2% zurückgegangen war. Diese Veränderung ist mit $p < 0,001$ höchst

signifikant. Der Anteil des Rendsburger RTH war dagegen nur von 5 % auf 9 % angestiegen. Es kam mit 34 % vermehrt das NEF aus Tönning zum Einsatz. Die Einsatzfrequenz des NEF Itzehoe blieb mit 8,6% etwa gleich. Der Anteil des KV-Arzttes Heide stieg von 29,5 auf 33,5 % der Gruppe der übrigen Notärzte an.

Zusammenfassend ragte das Jahr 2004 mit dem hohen Anteil von Primäreinsätzen durch den zu der Zeit in Itzehoe stationierten Rettungshubschrauber deutlich heraus. Im folgenden Untersuchungszeitraum 2006 wurde diese hohe Einsatzfrequenz des Itzehoer RTH nicht durch die Maschinen in Rendsburg und Hamburg kompensiert. Die Einsatzfrequenz des betrachteten RTH sank 2006 in Niebüll sogar mit $p < 0,001$ höchst signifikant unter die Einsatzzahl 2002 in Hartenholm. Es kam zu einem Anstieg der Anforderungen bodengebundener, regulärer NEF mit deutlicher Steigerung der Anforderungshäufigkeit für des NEF Tönning und die von den KV-Ärzten besetzten Einsatzfahrzeuge.

5.1.3 Anzahl der RTH-Anforderungen 2002, 2004 und 2006

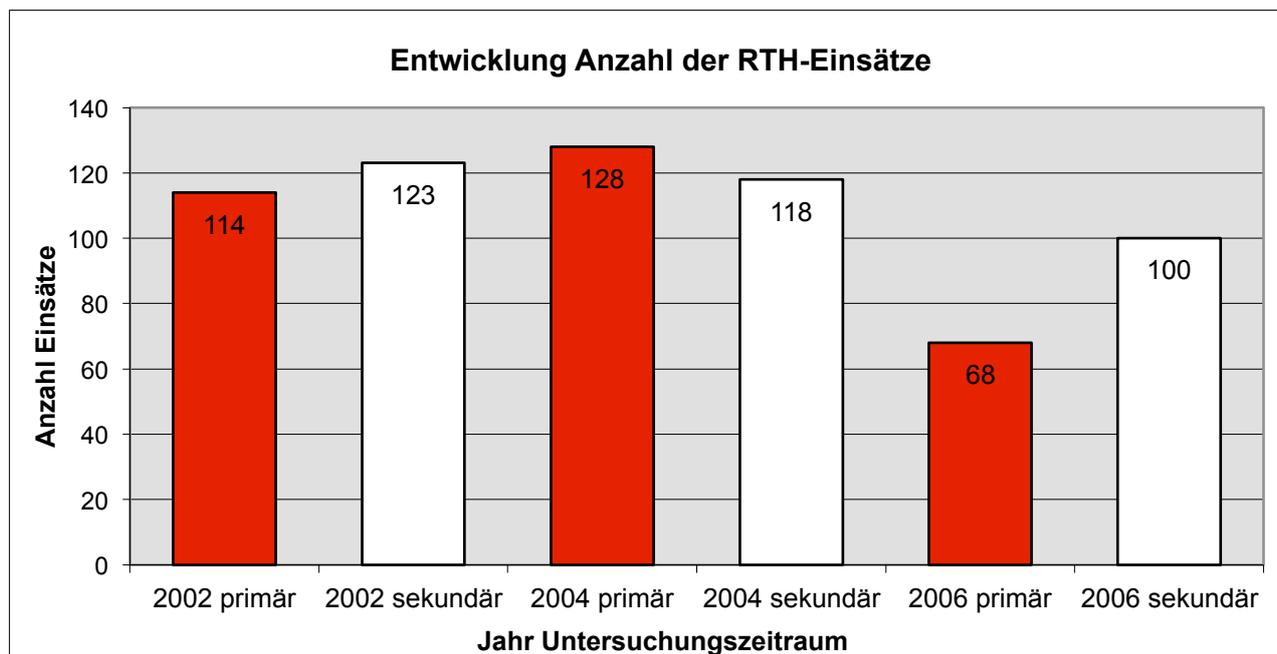


Abb. 17: Anzahl der Rettungshubschrauber (RTH)-Einsätze 2002, 2004 und 2006 in Dithmarschen, unterteilt in primär (Notfalleinsatz) und sekundär (Intensivverlegung)

Das Verhältnis von Primär- zu Sekundäreinsätzen der Rettungshubschrauber änderte sich jeweils mit der Verlegung des Standorts. Zu Beginn der Untersuchung 2002 wurden von Hartenholm aus 323 Intensivverlegungen durchgeführt, deren durchschnittliche

Distanz 120 km betrug (Vergleich Eutin: 70 km, Rendsburg 96 km, BRD gesamt 99,36 km). Die Primäreinsätze betragen 440 in Hartenholm versus 970 in Rendsburg versus 808 in Eutin. Es wurden von Hartenholm aus auch Nachtflüge durchgeführt, die in 2004 eingestellt wurden. Diese machten 10,42 % des Einsatzaufkommens aus (Vergleich: Rendsburg 0,65 %, Eutin 0,42 %).

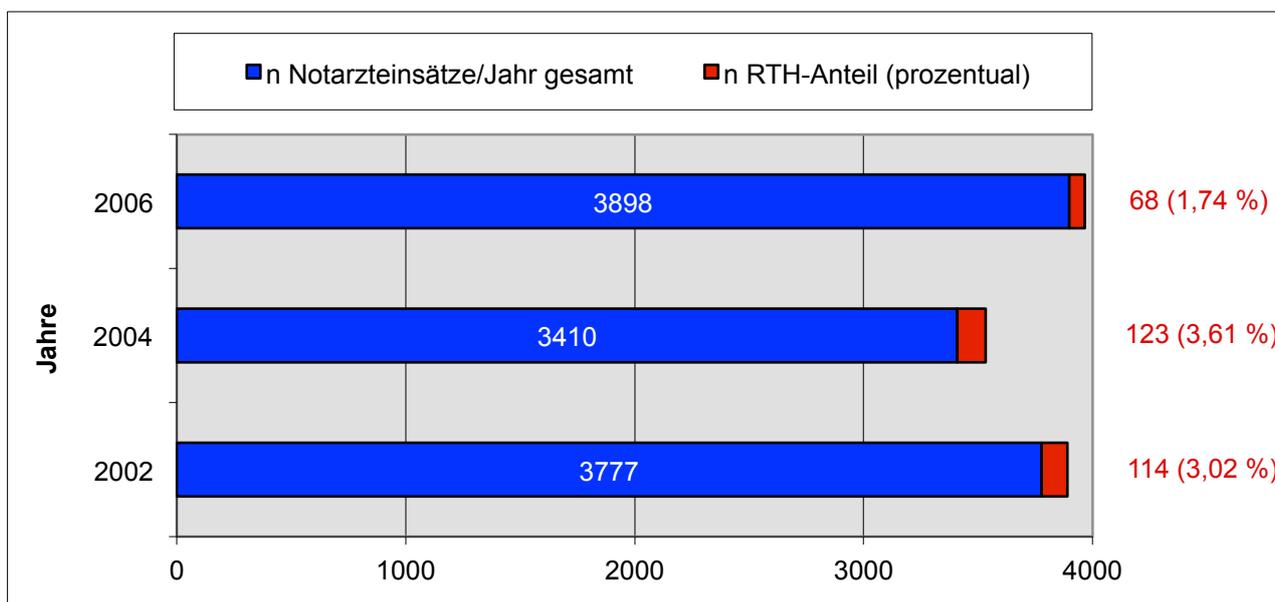


Abb. 18: Rettungshubschrauber- (RTH) Anteil an den Notarzteinsätzen 2006, 2004 und 2002 in Dithmarschen

Die Anzahl der Rettungshubschrauberanforderungen in Dithmarschen zeigte im Untersuchungszeitraum 2004 ein Maximum mit 128 Primär- und 118 Sekundäreinsätzen. Der Anstieg des RTH-Anteils an den primären Notarztanforderungen 2002 zu 2004 war statistisch jedoch nicht signifikant ($p = 0,184$). Nach Verlagerung des Hubschrauberstandorts von Itzehoe nach Niebüll wurden im Jahr 2006 nur noch etwa halb so viele (68) Primäranforderungen verzeichnet. Dieser Abfall des RTH-Anteils an den Notarzteinsätzen 2004 zu 2006 ist mit $p < 0,001$ höchst signifikant. Auch der Vergleich der Einsatzzahlen von 2002 zu den 2006 gesunkenen RTH-Primäreinsätzen zeigt einen mit $p < 0,001$ höchst signifikanten Unterschied.

Die Anzahl der Sekundärverlegungen ging 2006 ebenfalls auf 100 zurück. Mit $p = 0,027$ zeigt sich hier eine signifikante Veränderung zu 2004. Im Untersuchungszeitraum 2002 wurden dagegen mit 237 fast genau so viele Rettungshubschrauberanforderungen wie 2004 verzeichnet: es zeigt sich im Vergleich 2002/2004 mit $p = 0,440$ keine signifikante

Veränderung. Im Gegensatz zu 2004 ist aber das Verhältnis von 114 (47,9 %) primären zu 128 sekundären Anforderungen in Richtung der Sekundären umgekehrt. Der Vergleich 2002 zu 2006 mit jeweils weiter entferntem RTH-Standort zeigt mit $p = 0,156$ keine signifikanten Veränderungen.

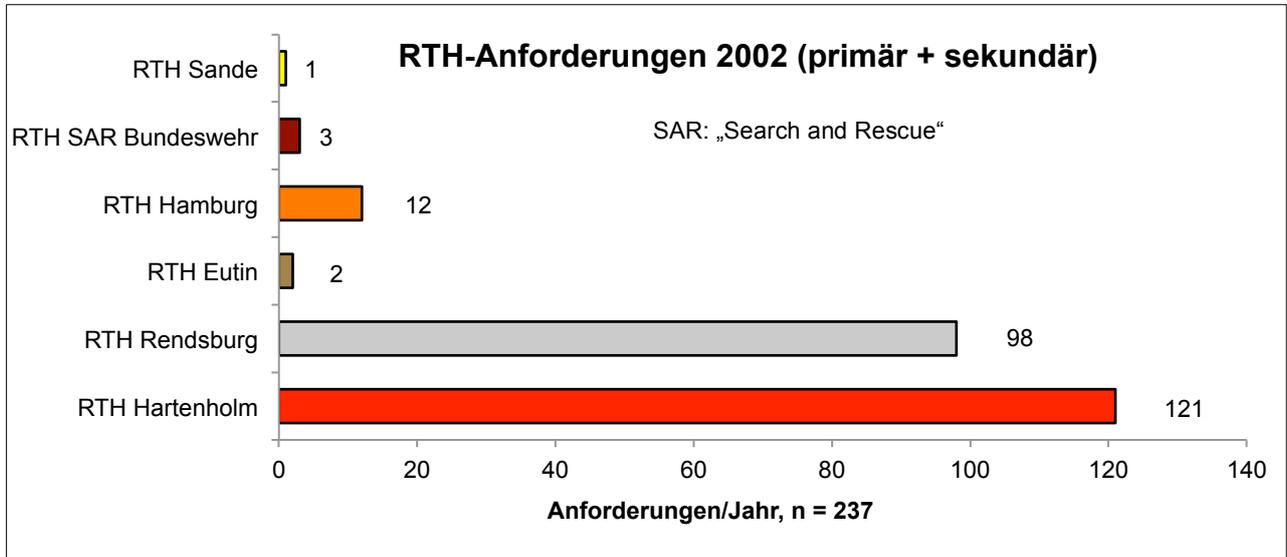


Abb. 19: Gesamtzahl und Differenzierung aller Rettungshubschrauber- (RTH) Einsätze in Dithmarschen in 2002

Es überwog in 2002 der Anteil des Hartenholmer Hubschraubers mit 121 (51,1 %), etwa der Hälfte der in Dithmarschen geflogenen Einsätze. Der in Rendsburg stationierte Hubschrauber übernahm mit 98 Anforderungen 41,4 % der Gesamteinsätze, die Hamburger RTH 5,1 %.

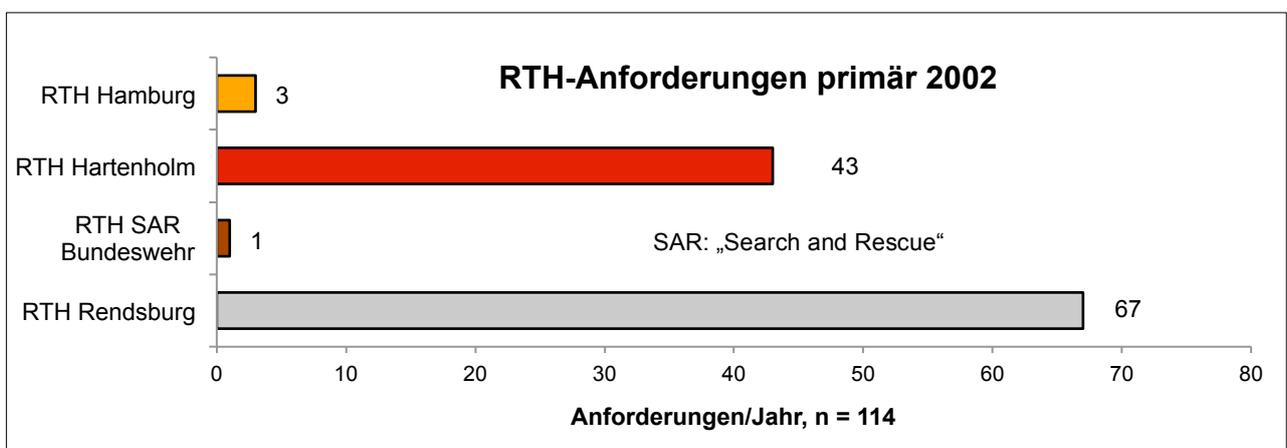


Abb. 20: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Primäreinsätze in 2002

Der in Hartenholm stationierte Hubschrauber hatte 2002 mit 63,4 % das Gros der Sekundäranforderungen übernommen, während der Rendsburger mit 31 nur auf etwa 25,2 % der Sekundärtransporte kam. Mit einem Anteil von 7,3 % haben die Hamburger Rettungshubschrauber den größten Anteil an der Gruppe der Sonstigen.

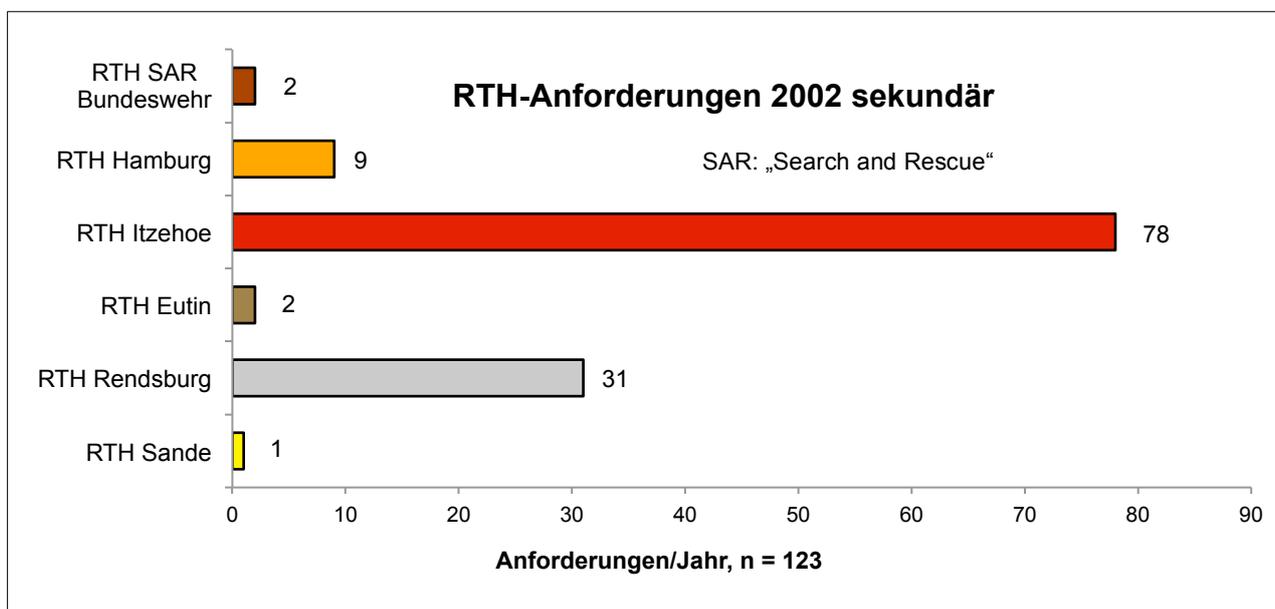


Abb. 21: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Sekundäreinsätze in 2002

In 2004 wurden im Kreisgebiet Dithmarschen insgesamt 246 Hubschrauberanforderungen verzeichnet.

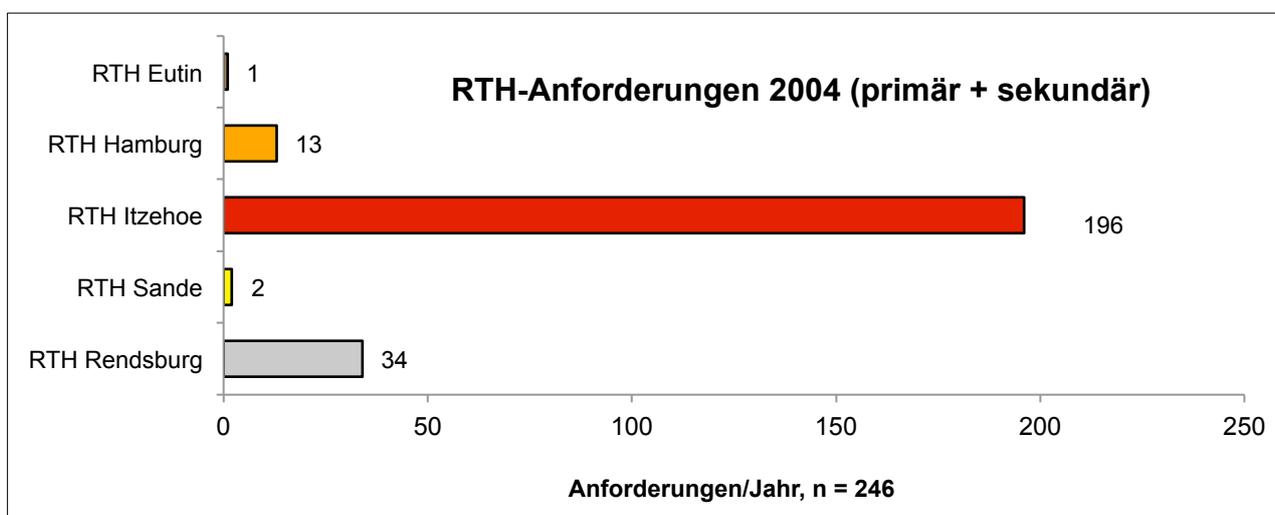


Abb. 22: Gesamtzahl und Differenzierung aller Rettungshubschrauber- (RTH) Einsätze in Dithmarschen in 2004

Der Anteil der Primäranforderungen überwog in 2004 jedoch mit 55 % den Anteil der Sekundärtransporte. Den größten Anteil der Anforderungen, und damit einen Zuwachs von 86 % verzeichnete der mittlerweile in Itzehoe stationierte Hubschrauber mit 196 Einsätzen (79,7 %). Der RTH aus Rendsburg wurde 34 Mal angefordert, übernahm damit einen Anteil von 14 %. Dies entspricht einem Rückgang von fast zwei Dritteln im Vergleich zur Einsatzzahl 2002 von 98. Mit 13 Einsätzen hatten die RTH aus Hamburg nur einen Anteil von 5 % am Dithmarscher Einsatzgeschehen 2004.

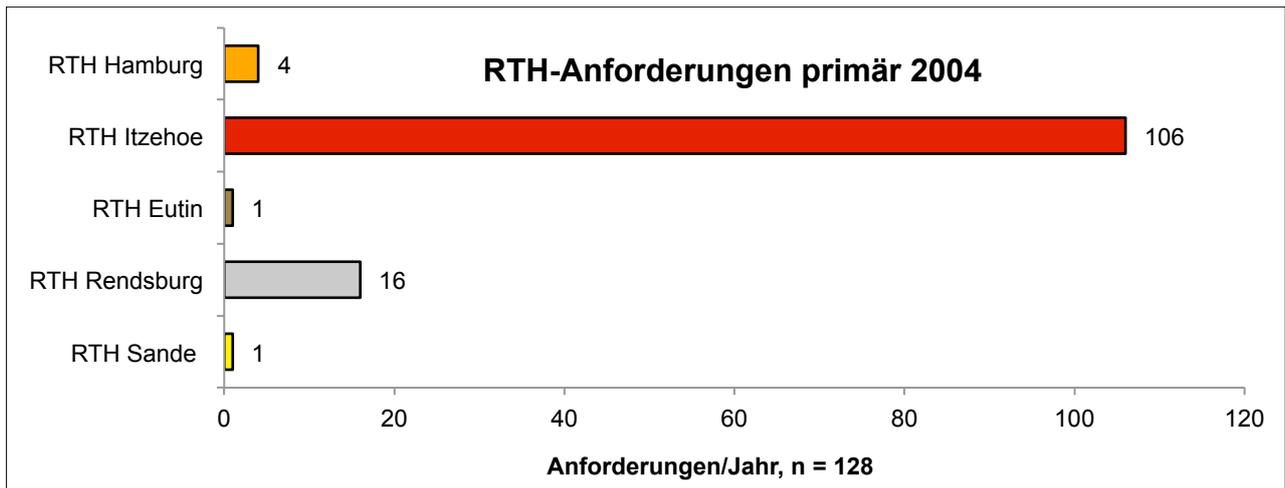


Abb. 23: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Primäranforderungen in 2004

Die Auswertung der Primäranforderungen zeigte mit 82,8 % einen deutlichen Zuwachs des RTH Itzehoe, dessen Anzahl der Primäreinsätze sich von 43 im Jahre 2002 auf 106 fast verdreifacht hatte.

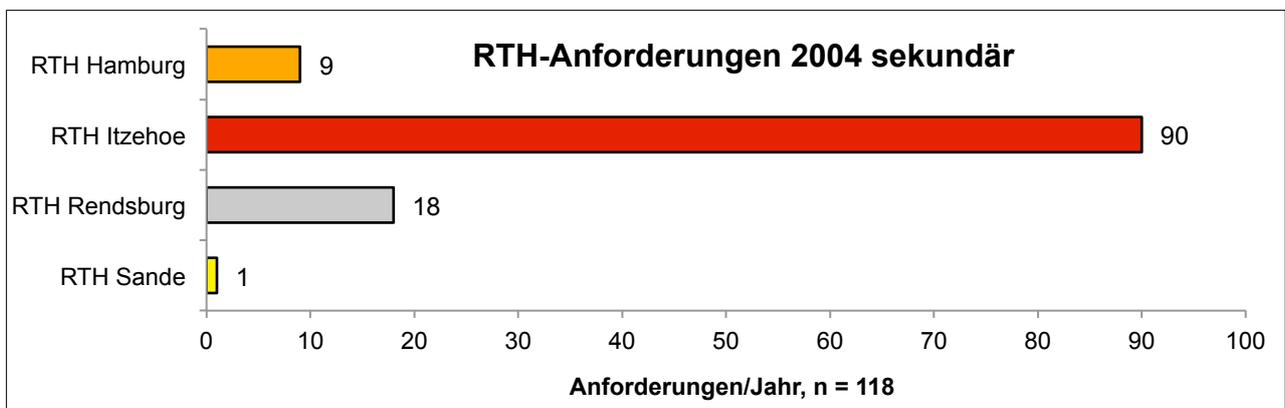


Abb. 24: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Sekundäranforderung in 2004

Der Anteil des RTH Rendsburg betrug in 2004 nur noch 12,5 % der Einsätze gegenüber 58,8 % in 2002. Die Hamburger Hubschrauber hatten lediglich 3,1 % der Primäranforderungen in Dithmarschen übernommen. Sekundäreinsätze wurden in 2004 mit 90 Transporten zu 76,3 % überwiegend vom nahen Standort Itzehoe wahrgenommen. Der RTH Rendsburg hatte mit 18 Sekundäranforderungen (15,3 %) einen geringeren Anteil als in 2002 mit 31 Einsätzen und 25,2 %. Mit 7,6 % beteiligten sich 2004 die Hubschrauber aus Hamburg. Im Untersuchungszeitraum 2006 verringerte sich die Zahl der Hubschraubereinsätze insgesamt deutlich auf 168. Das entspricht einem Rückgang von etwa 30 % zu den Jahren 2002 und 2004. Diese Veränderung war mit $p = 0,027$ auch signifikant.

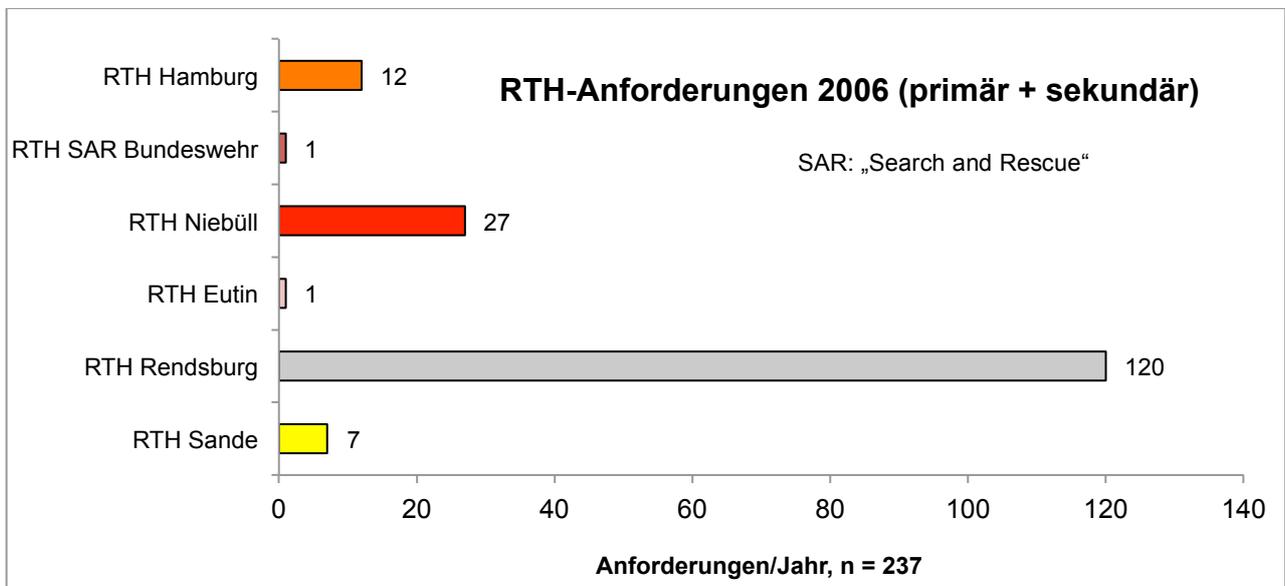


Abb. 25: Gesamtzahl und Differenzierung aller Rettungshubschrauber- (RTH) Einsätze in Dithmarschen in 2006

Der Anteil der Primäreinsätze ging von 54 % auf 40,5 % der gesamten Hubschraubereinsätze zurück. Der von Itzehoe nach Niebüll umstationierte RTH übernahm mit 27 Anforderungen (Vorjahr 121) nur noch 16,1 % der Einsätze. Die Mehrzahl der RTH-Anforderungen ging nunmehr an RTH Rendsburg mit 120 Einsätzen (71,4 %). Der Anteil der Hamburger Hubschrauber stieg mit zwölf Einsätzen auf 7,1 %. Bei den Primäreinsätzen 2006 zeigt sich eine deutliche Verschiebung gegenüber 2004. Auch die weit entfernten Standorte Niedersachsens (Sande/Bremen) wurden vermehrt eingesetzt und kamen auf 7 Einsätze (4,2 %). Der Rendsburger RTH hatte mit 47 Primäranforderungen

einen Anteil von 69,1 % gewonnen. Der von Itzehoe nach Niebüll umstationierte Hubschrauber ist von 82,8 % (106 Einsätze) in 2004 auf einen Anteil von nunmehr 17,6 % (12 Einsätze) abgefallen.

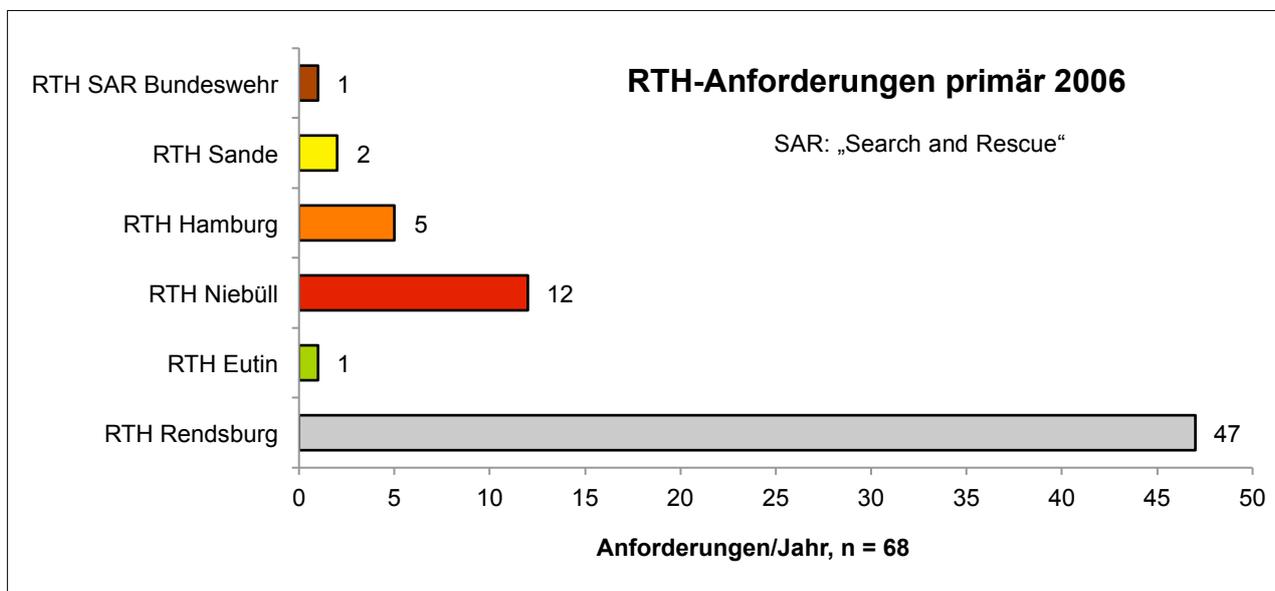


Abb. 26: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Primäranforderungen in 2006

Deutlich zeigt sich in Abbildung 26 auch der vermehrte Primäreinsatz der Maschinen aus Hamburg mit 7,4 % (2004: 0,8 %). Auch die Rettungshubschrauber aus Niedersachsen nahmen mit 2,9 % einen höheren Anteil ein. Das Gros der 100 RTH-Sekundärverlegungen in Abbildung 27 übernahm in 2006 der RTH Rendsburg mit 73 %.

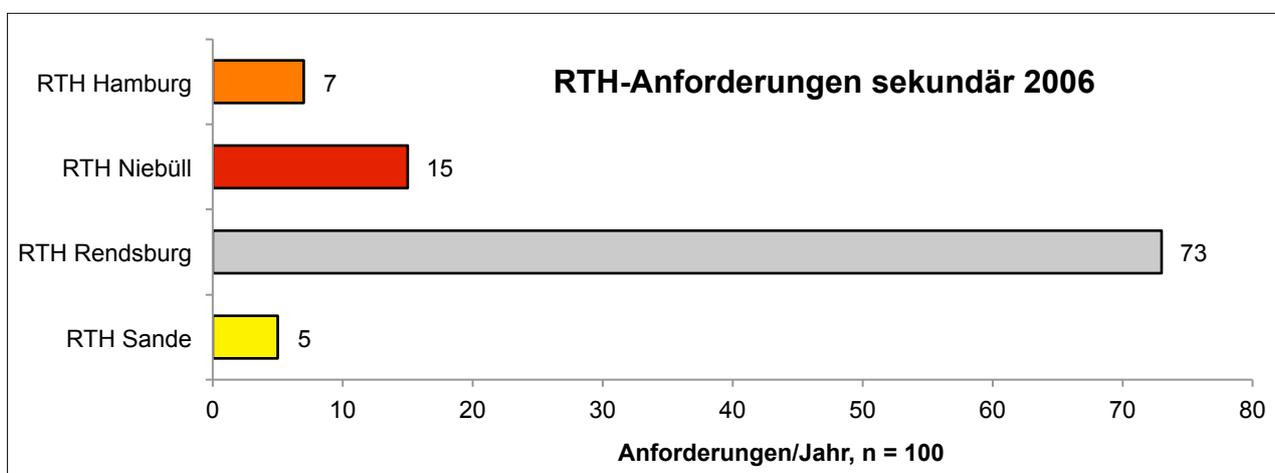


Abb. 27: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Sekundäranforderung in 2006

Der Niebüller Flugretter verzeichneten nur noch 15 % der Sekundäreinsätze (Rückgang von 90 in 2004 auf 15 Einsätze). Der Anteil der Hamburger Rettungshubschrauber war dabei mit 7 % etwa gleich geblieben. Die Maschinen aus Niedersachsen wurden mit 5 % etwas öfter eingesetzt als 2004 und 2002 (jeweils 0,8 %).

5.1.4 Anzahl der RTH Anforderungen differenziert nach Ortsclustern

Betrachtet man die Häufigkeit der Rettungshubschraubereinsätze in den einzelnen Ortsclustern in Abbildung 28, so wurden im Untersuchungszeitraum 2002 die meisten RTH-Anforderungen in Brunsbüttel (14) und Albersdorf (12) verzeichnet. Es folgen Meldorf (8), Burg, Hochdonn (7), und Marne (7), und Friedrichskoog (6). Im Untersuchungszeitraum 2004 blieb die Anzahl der Hubschrauberanforderungen in Brunsbüttel (14 auf 11) und Albersdorf (12 auf 10) weiterhin hoch. Sie verdoppelte sich in Büsum (3 auf 6), im Ortscluster Marne verdoppelte sie sich nahezu (7 auf 13).

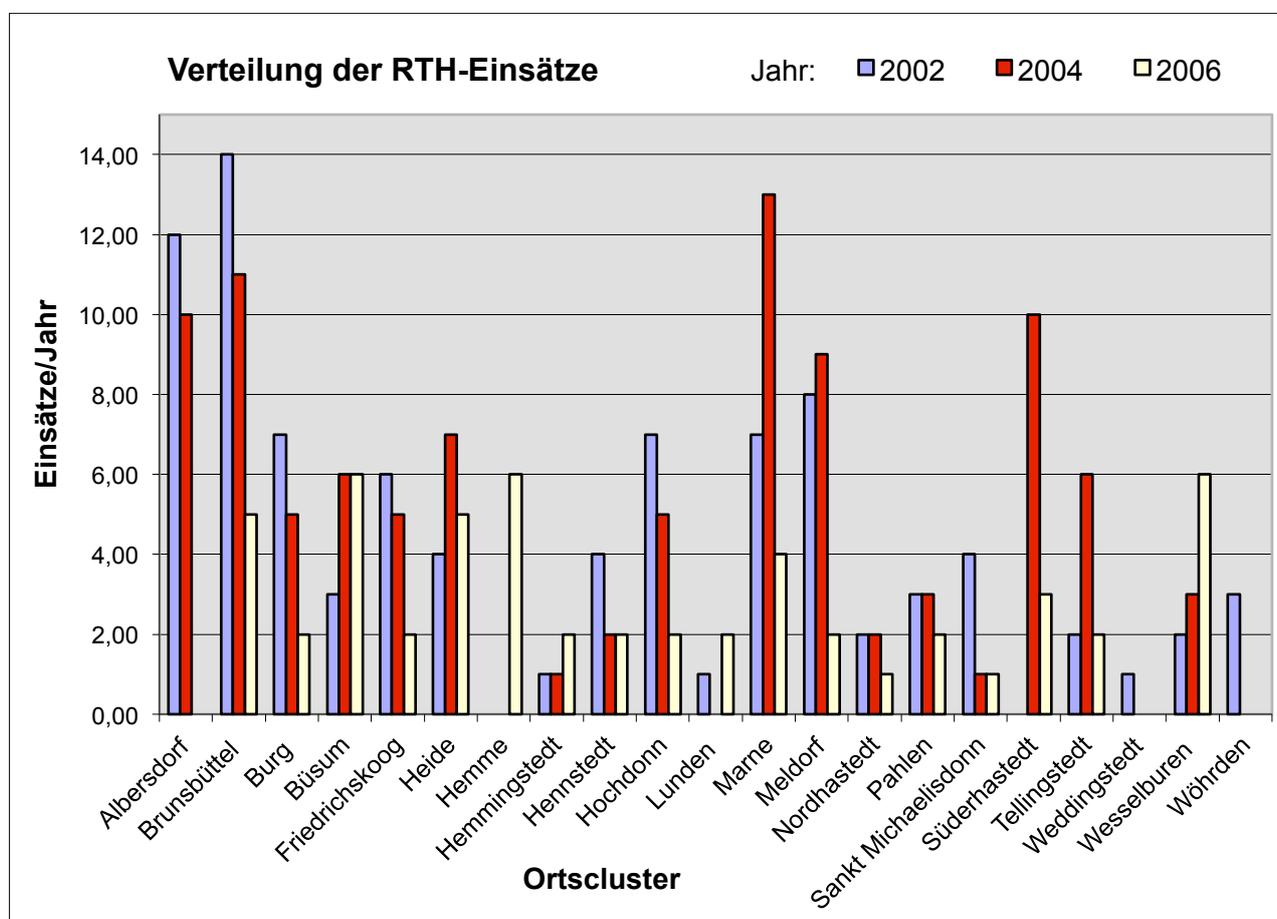


Abb. 28: Verteilung der Rettungshubschrauber- (RTH) Primäreinsätze auf die Ortscluster in 2002, 2004 und 2006

Die größte Steigerung verzeichneten Süderhastedt (0 auf 10) und Tellingstedt (2 auf 6). Eine geringe Zunahme gilt für Heide (4 auf 7) und Meldorf (8 auf 9). Bedeutend seltener kam der RTH in 2004 in Sankt Michaelisdonn (4 auf 1) und Wöhrden (3 auf 0) zum Einsatz. Im Untersuchungszeitraum 2006 wurde in Albersdorf nach zwölf Anforderungen in 2004 kein einziger RTH-Einsatz verzeichnet. Auch in Brunsbüttel (11 auf 5), Marne und Meldorf (9 auf 7), sowie Süderhastedt (10 auf 3), Burg (5 auf 2), Friedrichskoog (5 auf 2) und Tellingstedt (6 auf 2) gab es 2006 einen deutlichen Rückgang der Rettungshubschrauberanforderungen. Eine höhere Anzahl wurde dagegen in Hemme (0 auf 6), Hemmingstedt (1 auf 2), Lunden (0 auf 2), und Wesselburen (3 auf 6) verzeichnet. In Sankt Michaelisdonn entsprach die Anzahl mit einer Anforderung dem Wert von 2004, wobei in 2002 noch vier Anforderungen dokumentiert wurden. Keine RTH-Einsätze gab es 2006 in Albersdorf, Weddingstedt und Wöhrden.

5.2 Entwicklung der Sekundäreinsätze: arztbegleitete Intensiv- und Notfallverlegungen

Tab. 4: Anzahl der Sekundärverlegungen in 2002, 2004 und 2006. Differenzierung nach eingesetztem Rettungsmittel inklusive Notarzt der kassenärztlichen Vereinigung (KV-Arzt), Hubschrauber der Bundeswehr (SAR BW) und dem umstationierten Hubschrauber Hartenholm/Itzehoe/Niebuß (Har/Nie/Itzehoe)

Zeit- raum	Rettungs- wagen		KV- Arzt	Notarzteinsatz- fahrzeug			Rettungshubschrauber						Summe pro Jahr
	Ohne Arzt	Mit Arzt	Heide	Heide	Brun- büttel	Itze- hoe	Rends- burg	Har/Nie Itzehoe	Ham- -burg	San- -de	Eutin	SAR BW	
2002	42	47	14	1	2	10	31	78	9	1	2	2	278
2004	34	35	9	5	2	5	18	90	9	1	0	0	226
2006	71	5	22	3	27	1	72	15	7	5	0	0	231

Ein hoher Anteil sekundärer Intensivverlegungen spiegelt sich auch in einer längeren stationsbezogenen Einsatzdauer eines RTH wieder. So betrug die mittlere Einsatzdauer am Standort Hartenholm im Mittel 103,89, in Rendsburg 56,32, in Eutin 55,99 sowie deutschlandweit 67,31 Minuten. Das Gros von 78 der 278 Sekundärverlegungen übernahm in 2002 folglich der Hartenholmer Rettungshubschrauber mit 30 %. Auf den RTH Rendsburg entfielen dabei nur 31 Einsätze (13 %). Am Standort Itzehoe war der Hubschrauber 2004 dagegen überwiegend als primäres Rettungsmittel im Einsatz

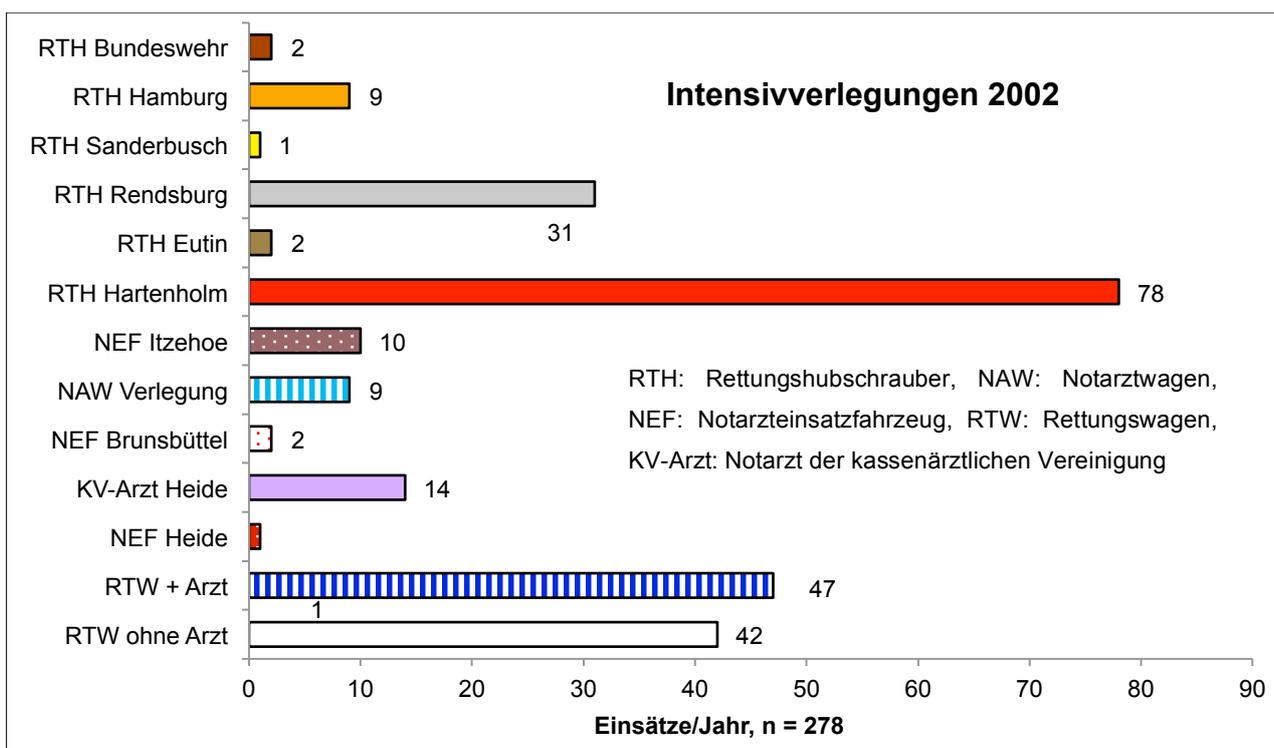


Abb. 29: Anzahl und Differenzierung der Intensivverlegungen in Dithmarschen 2002

Der Hamburger Hubschrauber wurde in 3,2 % der Fälle angefordert. In 2004 übernahm der nahegelegene, nun in Itzehoe stationierte RTH mit 90 Einsätzen (41 %) das Maximum der Hubschrauberverlegungen.

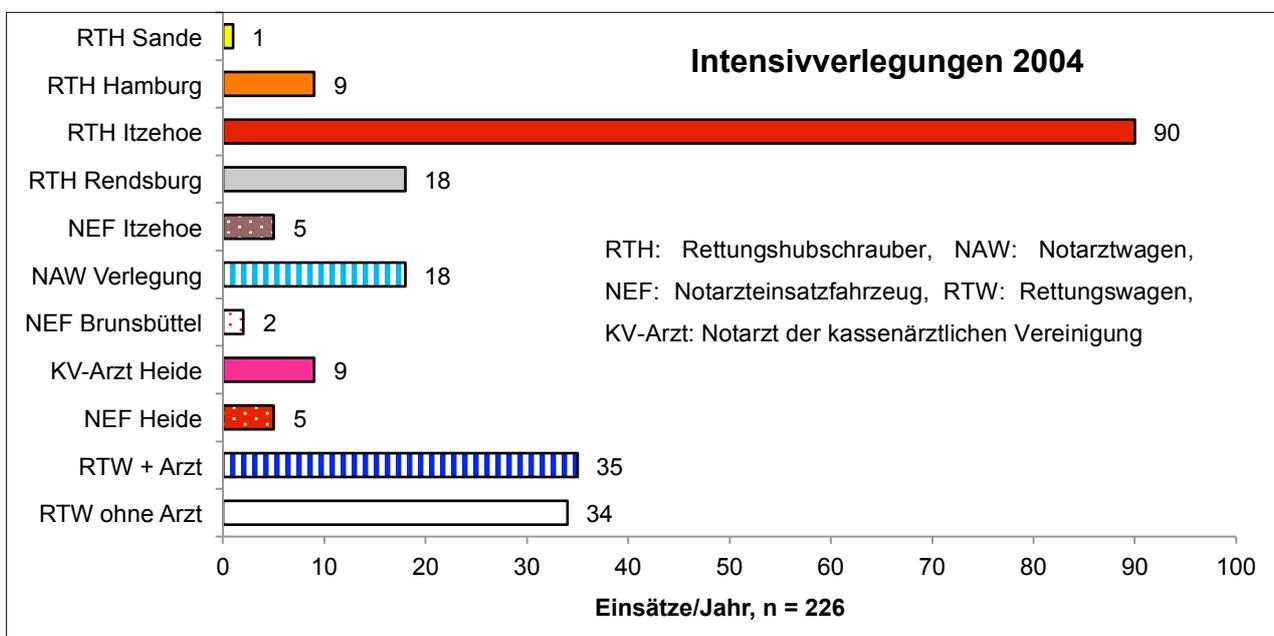


Abb. 30: Anzahl und Differenzierung der Intensivverlegungen in Dithmarschen 2004

Der Anteil des RTH Rendsburg ging derweil auf 18 Einsätze (8 %) in 2004 zurück. Die Einsatzzahl des Hamburger Hubschraubers blieb unverändert. Die Anzahl und Verteilung primär/sekundär veränderte sich 2002 zu 2004 mit $p = 0,440$ nicht signifikant. Es kam aber im Vergleich 2004 zu 2006 zu einer mit $p = 0,027$ signifikanten Veränderung des Verteilungsmusters. Der Anteil des fortan aus Niebüll agierenden Rettungshubschraubers betrug laut Abbildung 31 in 2006 mit 15 Einsätzen nur noch ein Sechstel des Anteils aus 2004 (Rückgang von 41 % auf 6 %). Der RTH Rendsburg kam dagegen mit 72 (31 %) Anforderungen am häufigsten zum Einsatz. Im Vergleich zu 2002 war dies eine mit $p = 0,156$ nicht signifikante Veränderung der Anzahl und Verteilung primär/sekundär.

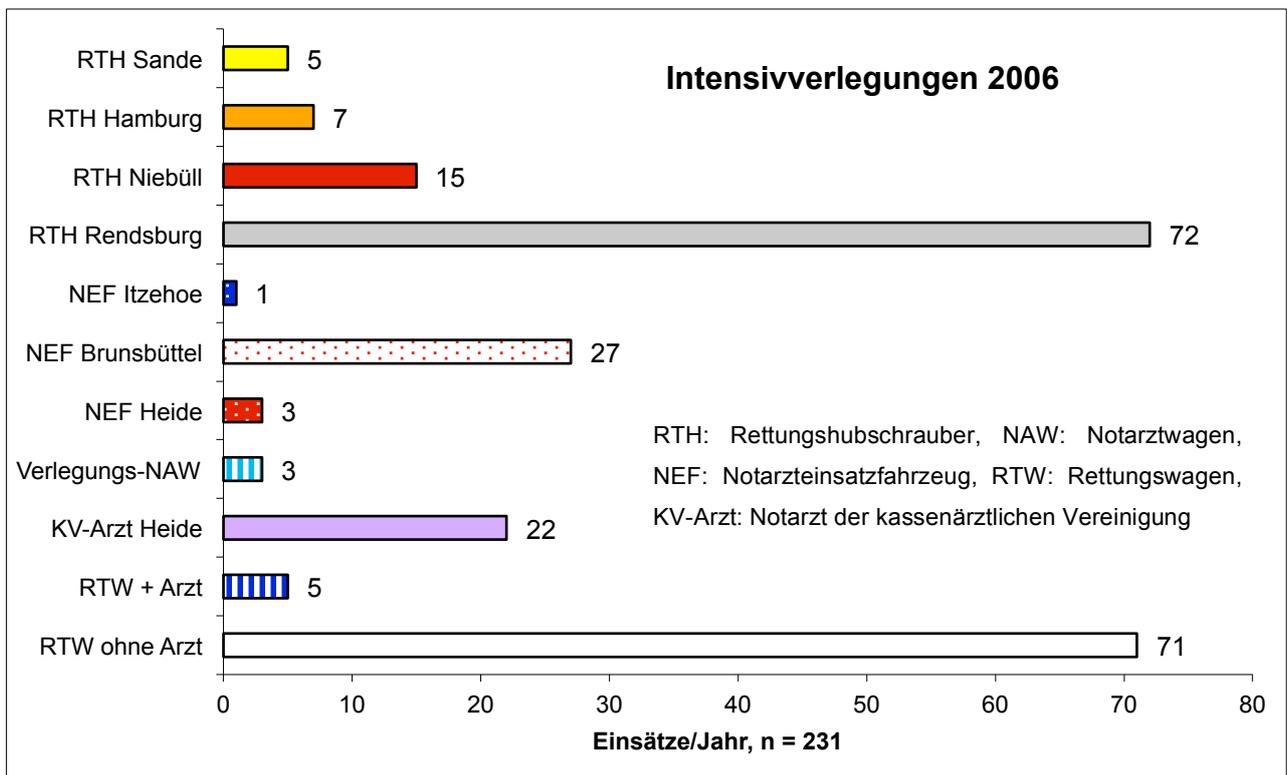


Abb. 31: Anzahl und Differenzierung der Intensivverlegungen in Dithmarschen 2006

Mit 27 (32 %) Einsätzen im Vergleich zu jeweils zweien in den übrigen Untersuchungszeiträumen musste das primäre NEF aus Brunsbüttel nach Umstationierung des RTH von Itzehoe in das entferntere Niebüll 2006 bedeutend häufiger Sekundärverlegungen übernehmen. Häufiger wurde ebenfalls mit 22 Alarmierungen (10 %) der KV-Arzt Heide zur Arztbegleitung eingesetzt.

5.3 Entwicklung der Eintreffzeit 2002, 2004 und 2006

5.3.1 Wartezeit auf den Rettungsdienst; Verteilung und Eintreffzeit des ersteintreffenden Rettungsmittels

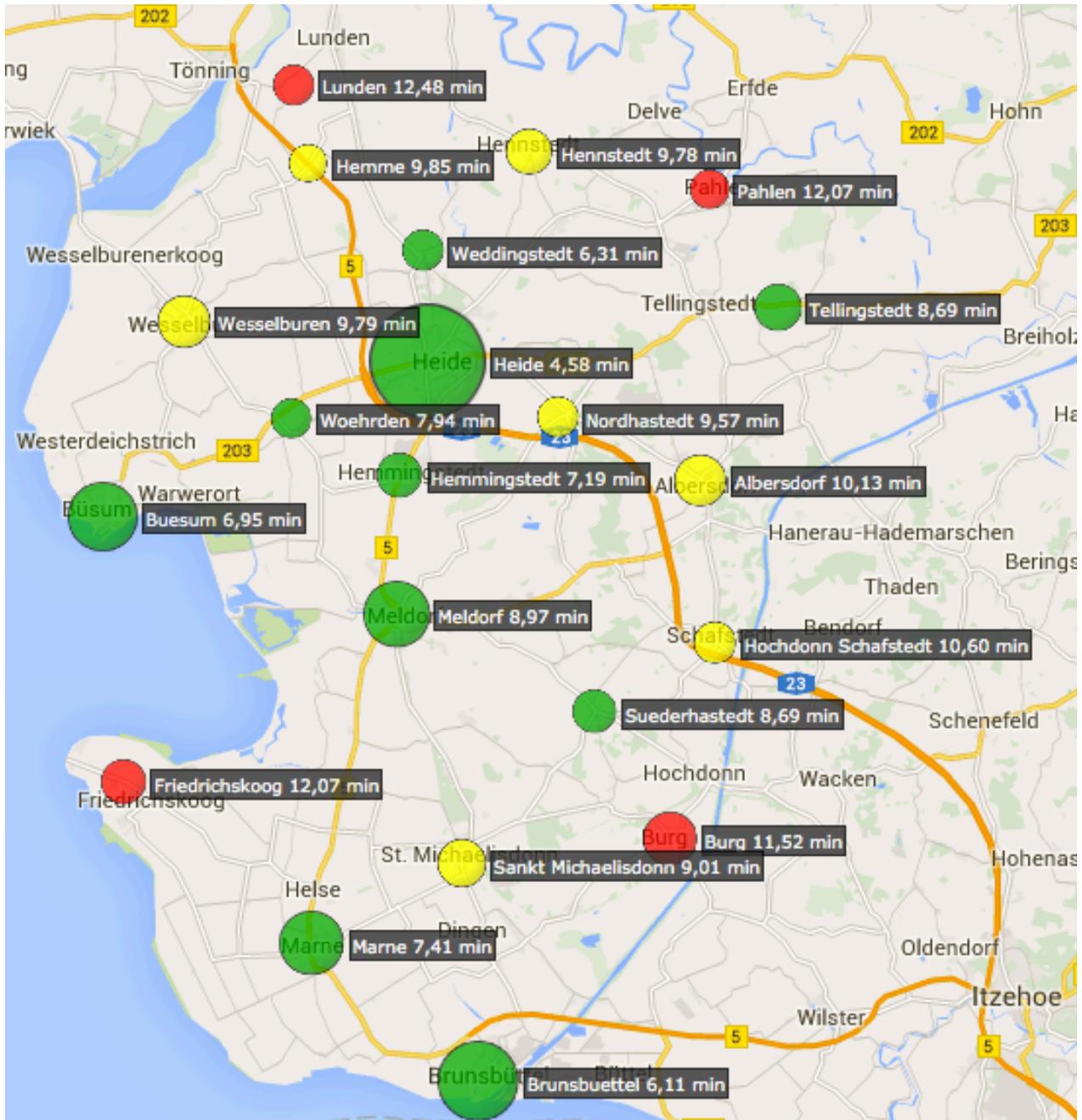


Abb. 32: Mittelwerte der medianen Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels der Jahreszeiträume 2002, 2004 und 2006. < 9 Minuten grün, 9–11 Minuten gelb, > 11 Minuten rot. Größe der Kreise in Relation zur Einsatzzahl

Die medianen Eintreffzeiten für alle Einsätze im Kreisgebiet betragen 9,27 (2002), 8,84 (2004) bzw. 8,99 Minuten in 2006. Die Übersicht der Eintreffzeiten in Abbildung 32

(Mittelwerte der Mediane der Ortscluster über alle drei Untersuchungszeiträume) für die einzelnen Ortscluster zeigt, dass in einigen Gebieten bedeutend längere Eintreffzeiten vorherrschten. Dies gilt insbesondere für Burg, Friedrichskoog, Pahlen und Lunden. Dort musste auf die erste Hilfe durch den Rettungsdienst über zwölf Minuten gewartet werden. Die Wartezeit durch die ersteintreffende Hilfe des Rettungsdienstes war mit über zwölf Minuten im Untersuchungszeitraum 2002 in den Ortsclustern Friedrichskoog, Lunden und Pahlen (12,48 Minuten) überdurchschnittlich lang, gefolgt von Burg mit 11,52 und Albersdorf mit 10,13 Minuten. In Hemme, Hennstedt, Nordhastedt, Sankt Michaelisdonn und Wesselburen betrug die Eintreffzeit noch über neun Minuten. Die kürzesten Eintreffzeiten wurden in Heide verzeichnet, gefolgt von Brunsbüttel, Weddingstedt und Hemmingstedt.

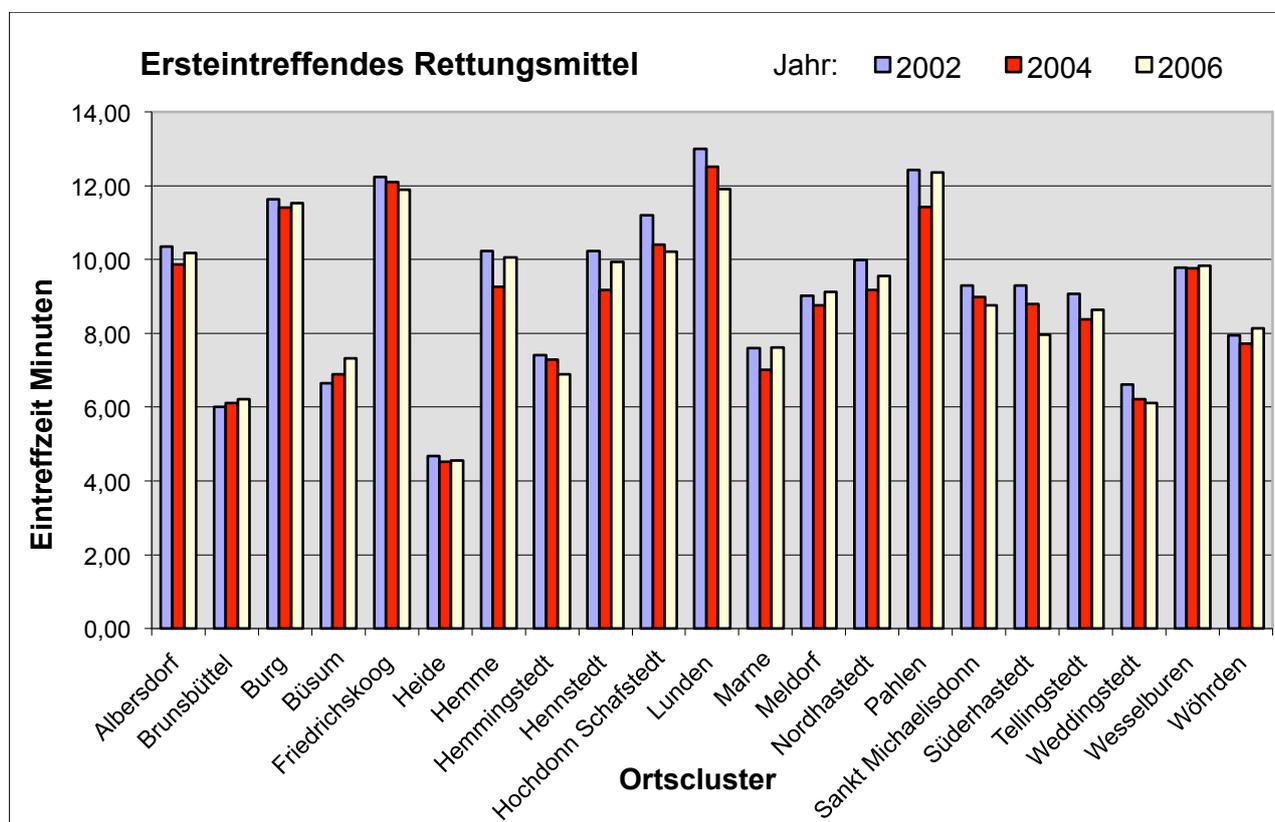


Abb. 33: Mediane der Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels, differenziert nach Ortsclustern für 2002, 2004 und 2006

Im Zeitraum 2004 verkürzte sich die Eintreffzeit in Brunsbüttel und Büsum im Vergleich zu den übrigen Untersuchungszeiträumen. Die kürzeste Eintreffzeit im Jahresmittel ist in der folgenden Tabelle 5 für den jeweiligen Ort grün markiert. Im Untersuchungszeitraum

2004 (RTH in Itzehoe stationiert) konnte in den meisten Ortsclustern eine Verkürzung der Wartezeiten auf das ersteintreffende Rettungsmittel im Vergleich der drei Untersuchungszeiträume beobachtet werden. In Albersdorf, Burg, Heide, Hemme, Hennstedt, Marne, Meldorf, Nordhastedt, Pahlen, Tellingstedt, Wesselburen und Wöhrden verkürzten sich die Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels im Vergleich zu 2002 und 2006.

Tab. 5: Mediane der Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels als Jahresdurchschnitt in Minuten, differenziert nach Ortsclustern für 2002, 2004 und 2006. Maximum je Ortscluster rot, Minimum grün markiert

Minuten bis Einsatzort	Ersteintreff Jahr 2002	Ersteintreff Jahr 2004	Ersteintreff Jahr 2006	Mittelwert der 3 Jahre
Albersdorf	10,35	9,87	10,18	10,13
Brunsbüttel	6,00	6,12	6,22	6,11
Burg	11,63	11,40	11,53	11,52
Büsum	6,65	6,88	7,32	6,95
Friedrichskoog	12,23	12,10	11,88	12,07
Heide	4,67	4,52	4,55	4,58
Hemme	10,23	9,26	10,05	9,85
Hemmingstedt	7,42	7,28	6,88	7,19
Hennstedt	10,23	9,17	9,94	9,78
Hochdonn Schafstedt	11,19	10,40	10,22	10,60
Lunden	13,00	12,52	11,91	12,48
Marne	7,60	7,01	7,62	7,41
Meldorf	9,02	8,77	9,12	8,97
Nordhastedt	9,98	9,18	9,56	9,57
Pahlen	12,43	11,42	12,37	12,07
St. Michaelisdonn	9,29	8,98	8,77	9,01
Süderhastedt	9,30	8,80	7,97	8,69
Tellingstedt	9,07	8,38	8,63	8,69
Weddingstedt	6,62	6,21	6,12	6,31
Wesselburen	9,78	9,77	9,83	9,79
Wöhrden	7,95	7,73	8,13	7,94
Mittelwert aller Mediane	9,27	8,84	8,99	9,03

Die im Vergleich zu 2002 und 2004 kürzesten Eintreffzeiten in 2006 (in Tabelle 5 grün markiert) wurden in Friedrichskoog, Hemmingstedt, Hochdonn/Schafstedt, Lunden, St. Michaelisdonn, Süderhastedt und Weddingstedt gemessen. Im Untersuchungszeitraum 2004 verschiebt sich die Gewichtung des ersteintreffenden Rettungsmittels.

Tab. 6: Prozentale Verteilung des ersteintreffenden Rettungsmittels: RTW (Rettungswagen), NEF (Notarzteinsetzfahrzeug) und RTH (Rettungshubschrauber). Vom Trend abweichende Minima und Maxima sind rot markiert

Erstein- treffender in %	Jahr 2002			Jahr 2004			Jahr 2006		
	RTW	NEF	RTH	RTW	NEF	RTH	RTW	NEF	RTH
Albersdorf	79,85	17,54	2,61	88,98	10,24	0,79	85,31	14,69	0,00
Brunsbüttel	65,64	34,08	0,28	69,32	29,69	0,99	71,49	28,24	0,28
Burg	82,03	16,61	1,36	91,01	7,49	1,50	89,18	10,82	0,00
Büsum	87,92	11,56	0,53	85,39	14,04	0,57	88,76	11,24	0,00
Friedrichskoog	88,89	10,42	0,69	85,90	11,54	2,56	87,69	12,31	0,00
Heide	72,86	27,06	0,08	78,31	21,69	0,00	79,64	20,21	0,15
Hemme	76,47	23,53	0,00	62,50	37,50	0,00	58,33	38,33	3,33
Hemmingstedt	59,03	40,97	0,00	69,67	30,33	0,00	66,93	33,07	0,00
Hennstedt	80,79	17,88	1,32	80,69	18,62	0,69	83,68	15,79	0,53
Hochdonn	84,27	13,48	2,25	90,38	6,73	2,88	90,74	9,26	0,00
Lunden	62,50	25,00	12,5	86,27	13,73	0,00	72,47	27,53	0,00
Marne	92,20	7,07	0,73	86,96	12,17	0,87	90,30	9,70	0,00
Meldorf	84,96	13,98	1,06	85,66	13,55	0,80	86,69	13,31	0,00
Nordhastedt	65,00	35,00	0,00	75,56	24,44	0,00	78,89	21,11	0,00
Pahlen	83,61	13,11	3,28	82,46	15,79	1,75	77,36	20,75	1,89
St. Michaelisd.	80,10	19,40	0,50	90,52	9,00	0,47	83,94	16,06	0,00
Süderhastedt	90,08	9,92	0,00	81,75	13,14	5,11	79,80	18,18	2,02
Tellingstedt	86,13	13,14	0,73	90,53	8,42	1,05	87,44	12,56	0,00
Weddingstedt	79,76	19,05	1,19	72,86	27,14	0,00	91,18	8,82	0,00
Wesselburen	74,67	24,44	0,89	78,97	20,17	0,86	78,17	21,13	0,70
Wöhrden	55,00	45,00	0,00	58,33	41,67	0,00	76,62	23,38	0,00
Alle Orte:				81,29	17,91	0,80	81,92	17,89	0,20
ohne Lunden	78,32	21,00	0,68						

Die Verteilung der ersteintreffenden Rettungsmittel auf RTW, NEF und RTH wird in Tabelle 6 für die einzelnen Ortscluster differenziert. Der Ortscluster Lunden wurde, wie in Abschnitt 3.5 erläutert, wegen unplausibler Datensätze bei der Zusammenschau für 2002 ausgeschlossen. Da es sich nur um Differenzen von Minutenbruchteilen handelt, kann zwar eine Tendenz aufgezeigt, aber kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Der RTH-Anteil stieg 2004 mit dem nahen Standort Itzehoe von 0,68 % auf 0,8 % an. Diese Veränderung von 37 auf 45 Einsätze in 2004 war jedoch bei der geringen Fallzahl mit $p = 0,527$ nicht statistisch signifikant. Der größte RTH-Anteil wurde dabei in Süderhastedt (5,11 %), Hochdonn (2,88 %), Friedrichskoog (2,56 %) und Pahlen (1,75 %) verzeichnet. Der Rettungswagen war ebenso wie 2002 mit 81,29 % am häufigsten zuerst am Einsatzort. Insbesondere in Hochdonn (90,38 %), Burg (91,01 %), Tellingstedt und Albersdorf. Eine Häufung des NEF als erstes am Notfallort zeigte sich auch 2004 in Wöhrden (41,67 %), Hemme (37,5 %), Hemmingstedt (30,33 %) und Brunsbüttel.

Im Jahr 2006 ist das Verhältnis von RTW und NEF in Tabelle 6 nahezu gleich geblieben (81,92 % zu 17,89 %). Der Anteil des Rettungshubschraubers als erstes Rettungsmittel am Einsatzort betrug nach der Umstationierung mit 0,2 % nur ein Viertel der Einsatzzahlen von 2004 (0,8 %). Dieser deutliche Abfall des Anteils des RTH von 45 auf 12 Einsätze als ersteintreffendes Rettungsmittel ist auch mit $p < 0,001$ statistisch höchst signifikant. Der RTH-Anteil fiel in 2006 (0,68 %) ebenfalls mit $p < 0,001$ höchst signifikant geringer aus, als in 2002. Der Hubschrauber war in 3,33% der Notfalleinsätze in Hemme, in 2,02 % in Süderhastedt und in 1,89 % in Pahlen als Erster vor Ort. Der RTW war überdurchschnittlich oft in Weddingstedt (91,18 %), Marne (90,3 %), Hochdonn (90,74 %), und Burg (89,18 %) als Erster vor Ort. Das NEF konnte vor allem Hemme (38,33 %), Hemmingstedt (33,07 %), Brunsbüttel (28,24 %) und Lunden zuerst erreichen.

Betrachtet man die Differenz der Eintreffzeiten zwischen arztbesetztem RTH + NEF und den RTW, so ergibt sich für die meisten Ortscluster ein statistisch relevanter Zeitvorteil in der Erreichbarkeit durch die dezentral stationierten RTW (Asymptomatische Signifikanz, zweiseitig, U-Test $p < 0,05$). Mit $p < 0,001$ zeigen sich statistisch höchst signifikante, kürzere Eintreffzeit der RTW über alle Untersuchungszeiträume in Albersdorf, Burg, Büsum, Friedrichskoog, Hennstedt, Hochdonn, Marne, Meldorf, Pahlen, St.

Michaelisdonn, Süderhastedt und Tellingstedt. Für Brunsbüttel zeigt sich in 2002 und 2004 ein signifikanter Zeitvorteil des RTW, in Hemmingstedt 2002 und 2004, sowie in Wesselburen 2006. Für einige Ortscluster gab es dagegen zumindest in bestimmten Untersuchungszeiträumen keine statistisch relevanten Unterschiede in der Eintreffzeit von RTW und NEF/RTH, definiert durch eine asymptotische Signifikanz (2-seitig) mittels des U-Tests von $p < 0,05$:

- Heide, Hemme, Lunden, Nordhastedt (2002, 2004, 2006)
- Wesselburen (2002 und 2004), Wöhrden (2004 und 2006),
- Weddingstedt und Hemmingstedt (2004), Pahlen (2002), Brunsbüttel (2006)

5.3.2 Eintreffzeiten der Rettungswagen

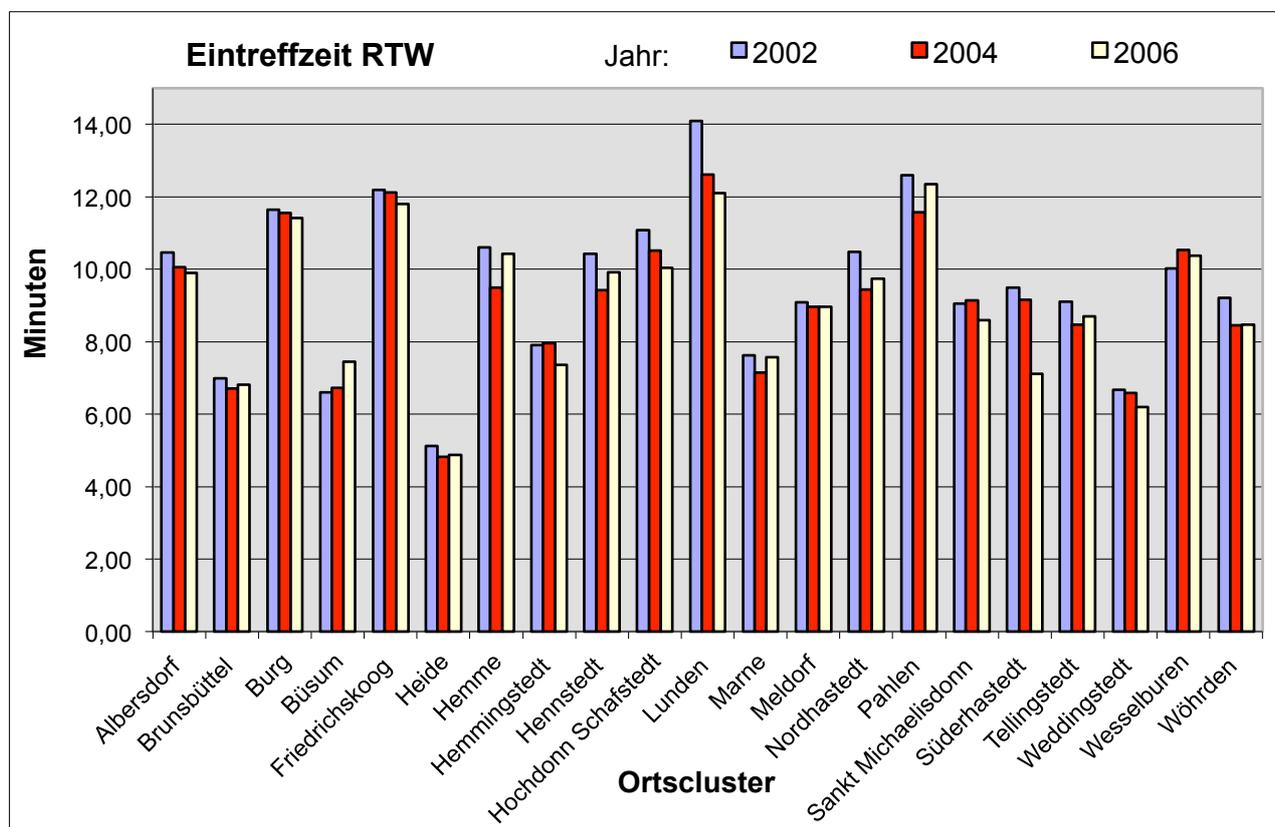


Abb. 34: Mediane der Eintreffzeiten der Rettungswagen (RTW) in Minuten, differenziert nach Ortsclustern, im Vergleich 2002, 2004 und 2006

Die Abbildungen 34 und 35 zeigen deutlich, dass trotz Verteilung der RTW auf dezentrale Außenwachen immer noch Differenzen in der zeitnahen Erreichbarkeit innerhalb des Rettungsdienstbereichs blieben. Burg, Friedrichskoog, Pahlen, Hennstedt, Nord-

hastedt, Hochdonn/ Schafstedt und Lunden (rot gekennzeichnet) waren nur nach zehn bis über zwölf Minuten zu erreichen. 2002 wurde das Maximum an Eintreffzeit mit über 14 Minuten in Lunden und über zwölf Minuten in Friedrichskoog verzeichnet. Eine RTW-Eintreffzeit über elf Minuten wurde 2002 zudem in Burg, Hochdonn und Pahlen gemessen.

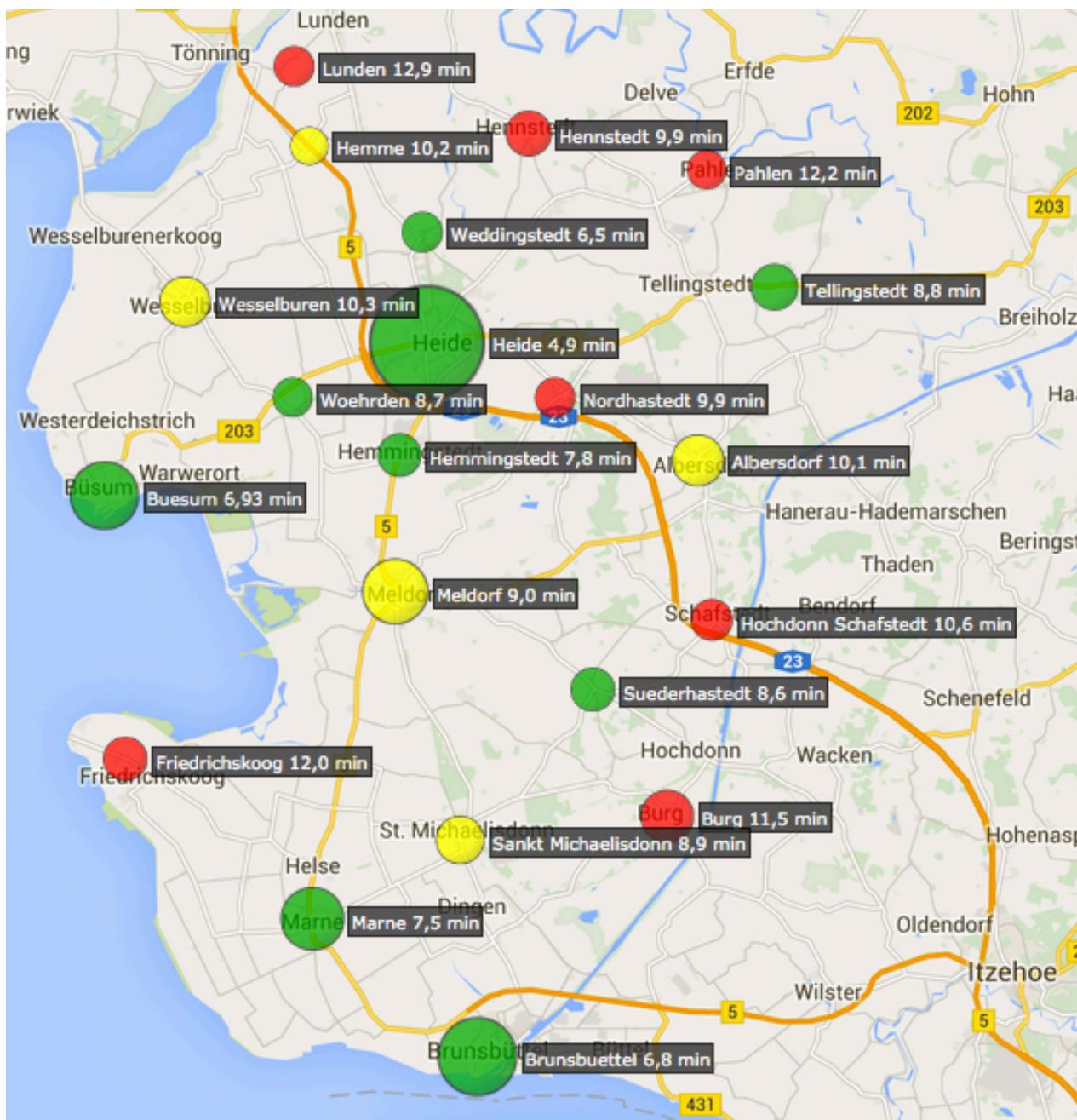


Abb. 35: Eintreffzeiten der Rettungswagen in Dithmarschen als Mittelwert aus 2002, 2004 und 2006 in Minuten. Kreisgröße proportional zur Anzahl der Einsätze. Eintreffzeit < 9 Minuten grün, 9–10 Minuten gelb, > 10 Minuten rot

Als Problemgebiete mit einer RTW-Eintreffzeit über zehn Minuten fielen 2002 ferner Albersdorf, Hemme, Hennstedt, Nordhastedt und Wesselburen auf. Die RTW-Eintreffzeiten über die drei Untersuchungszeiträume blieben jedoch innerhalb der Ortscluster relativ konstant. Signifikante Veränderungen der Eintreffzeit zwischen den Untersuchungszeiträumen zeigten sich in Abbildung 35 nur in Albersdorf ($p = 0,005$), Büsum ($p = 0,00$), Friedrichskoog ($p = 0,039$), Heide ($p = 0,001$), Hemmingstedt ($p = 0,015$) und Süderhastedt ($p = 0,022$). Lunden und Hochdonn zeigten ebenfalls den Trend seit 2002 rückläufiger Eintreffzeiten, obwohl das Signifikanzniveau mit $p = 0,057$ und $p = 0,053$ nicht erreicht wird. In Albersdorf wurde die Eintreffzeit von 10,47 auf 9,9 Minuten in 2006 verkürzt. Dagegen wurden 2006 in Büsum und Wesselburen im Mittel längere Eintreffzeiten gemessen als in den Jahren zuvor. In Brunsbüttel wurde 2006 häufiger der Rettungswagen der Bayer-Werke zur Verkürzung der Hilfsfrist eingesetzt.

5.3.3 Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel in den Ortsclustern

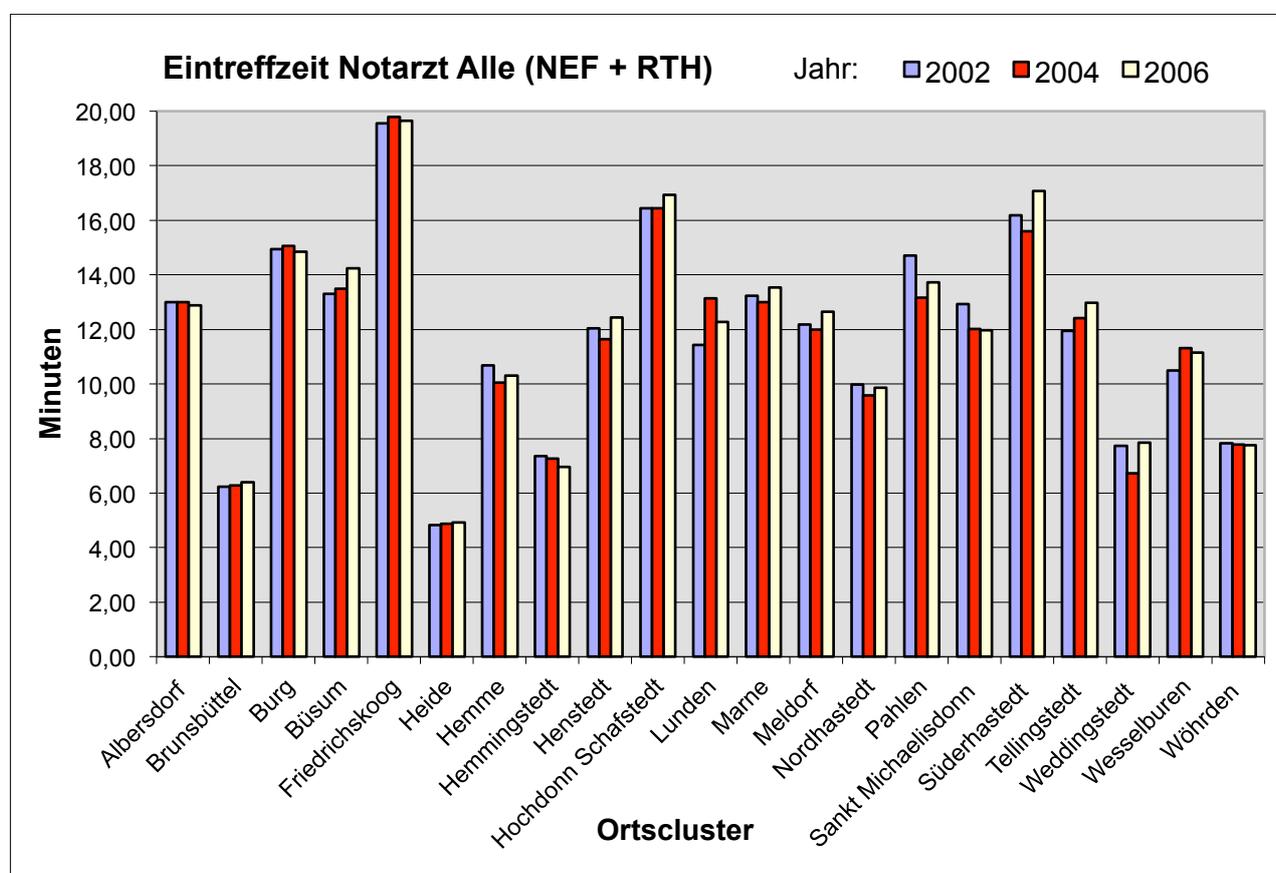


Abb. 36: Mediane der Eintreffzeiten aller notarztbesetzten Rettungsmittel (Notarzteinsatzfahrzeug, NEF und Rettungshubschrauber, RTH), differenziert nach Ortsclustern, im Vergleich 2002, 2004 und 2006

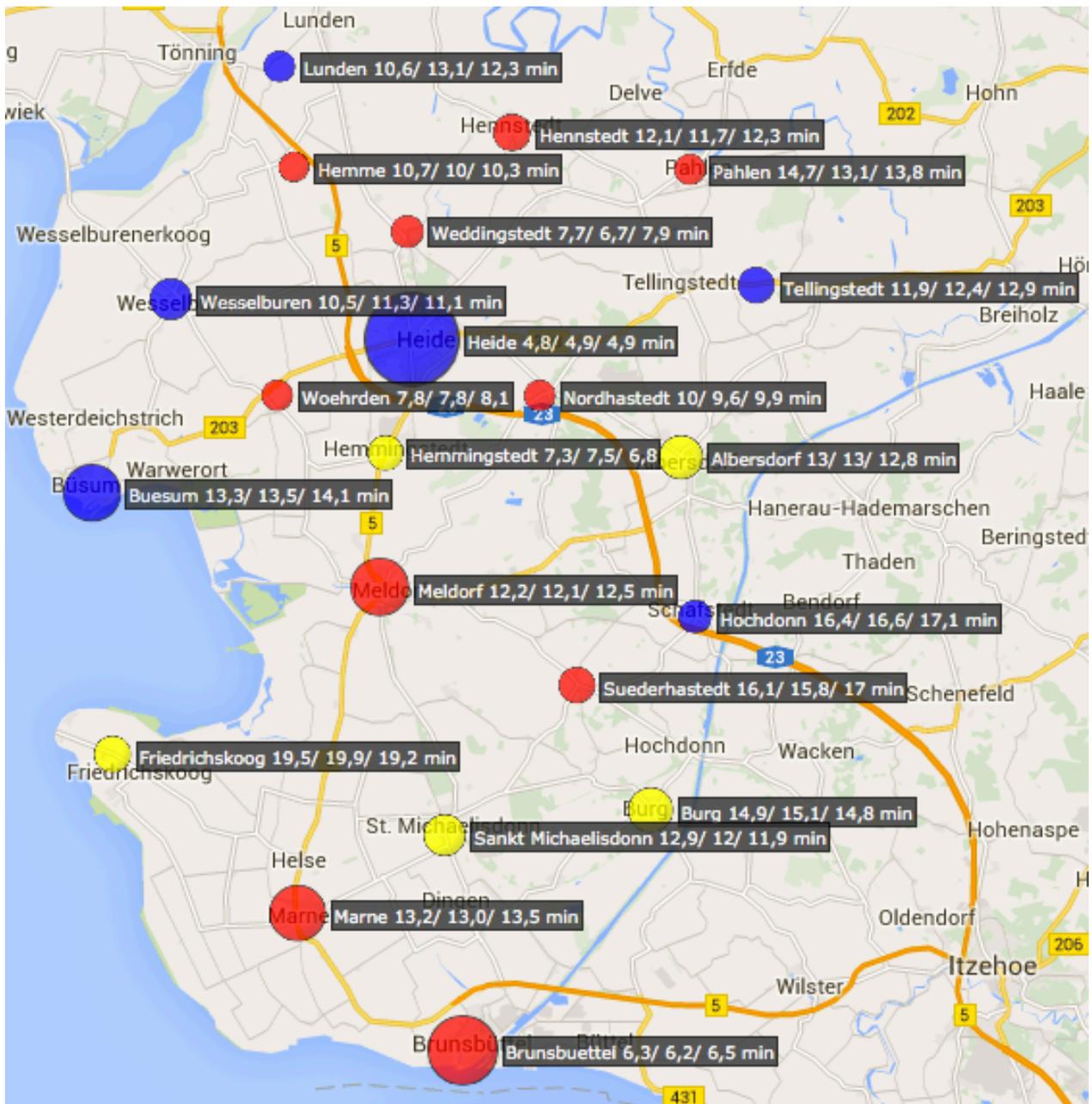


Abb. 37: Veränderung der Eintreffzeiten in Minuten aller arztbesetzten Rettungsmittel für 2002, 2004 und 2006 differenziert nach Ortsclustern. Kreisgröße proportional zur Anzahl der Einsätze. Untersuchungszeitraum mit kürzester medianer Eintreffzeit je Ortscluster farblich markiert: 2002 (blau), 2004 (rot), 2006 (gelb)

Statistisch signifikante Veränderungen in den Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel 2002 bis 2006 zeigten sich lediglich in Büsum ($p = 0,028$) und Weddingstedt ($p = 0,026$). Mit langen Wartezeiten auf ärztliche Hilfe fallen in den Abbildungen 36 und 37 neben Friedrichskoog mit nahezu 20 Minuten Eintreffzeit vor allem Hochdonn und Süderhastedt mit über 16 Minuten und Burg mit über 14 Minuten auf.

Betrachtet man die einzelnen Ortscluster über die drei Untersuchungszeiträume in Abbildung 37, so wird deutlich, dass sich die Wartezeit auf ärztliche Hilfe in den meisten Bereichen 2004 verkürzt hat. Nur in Lunden, Heide, Wesselburen, Tellingstedt, Büsum, Hemmingstedt, Hochdonn und Burg musste 2004 im Vergleich zu den übrigen Untersuchungszeiträumen länger auf ärztliche Hilfe gewartet werden.

5.3.4 Eintreffzeiten arztbesetzter Rettungsmittel nur bodengebunden

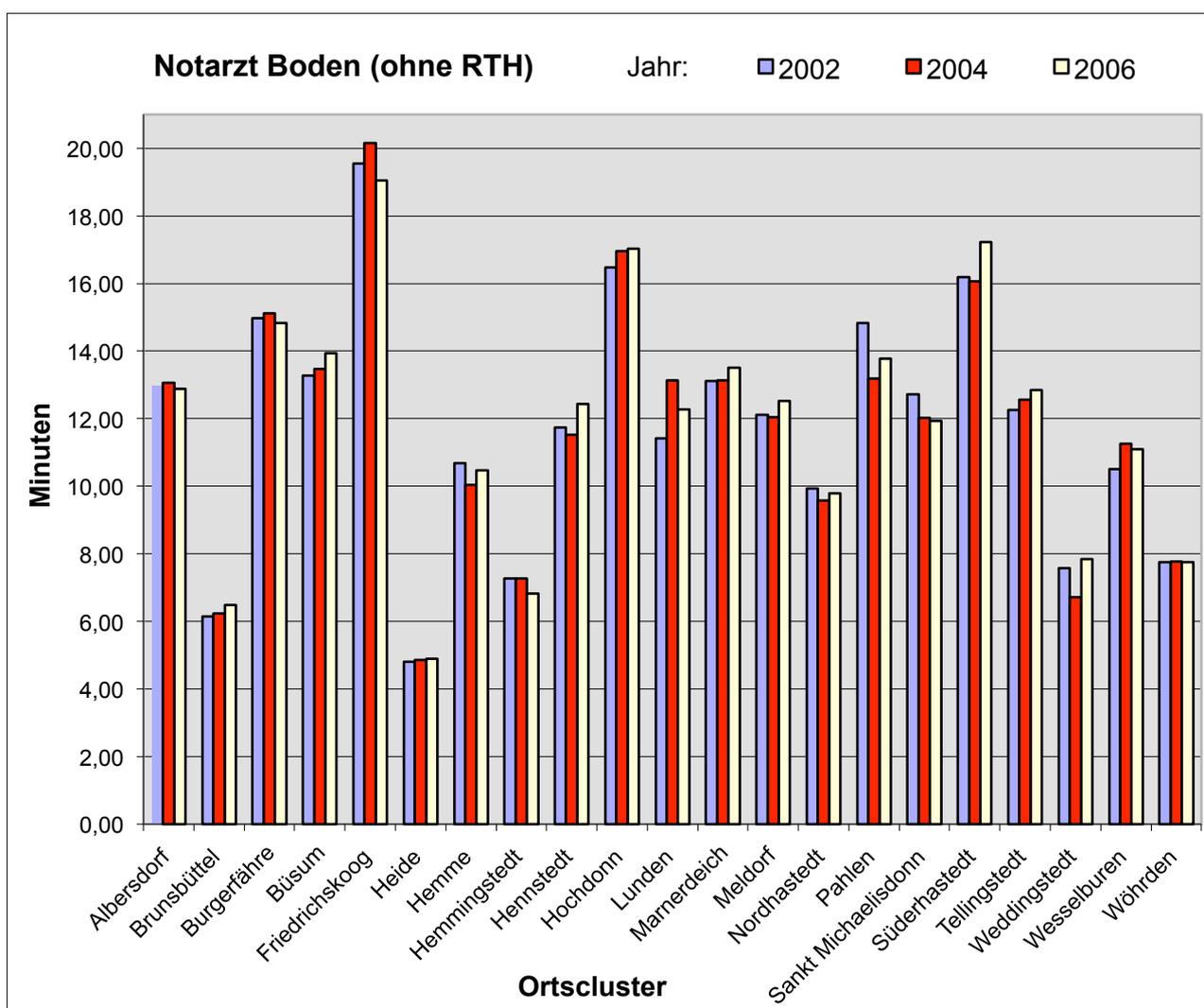


Abb. 38: Mediane der Eintreffzeiten bodengebundener, arztbesetzter Rettungsmittel ohne Rettungshubschrauber (RTH) in Minuten, differenziert nach Ortsclustern, im Vergleich der Jahre 2002, 2004 und 2006

Die in Abbildung 38 dargestellten Eintreffzeiten der via Notarzteinsatzfahrzeug anrückenden Hilfe waren innerhalb der Ortscluster über alle Untersuchungszeiträume recht homogen. In Abbildung 39 werden die Unterschiede in der bodengebundenen, notärzt-

lichen Versorgung des Rettungsdienstbereichs in einer Karte dargestellt. In den rot markierten Orten Friedrichskoog, Schafstedt/Hochdonn sowie Süderhastedt musste – ohne Dispositionszeit – über 17 Minuten auf das Eintreffen eines Notarztes gewartet werden, wenn nur die NEF und nicht der RTH als Notarztzubringer betrachtet werden.

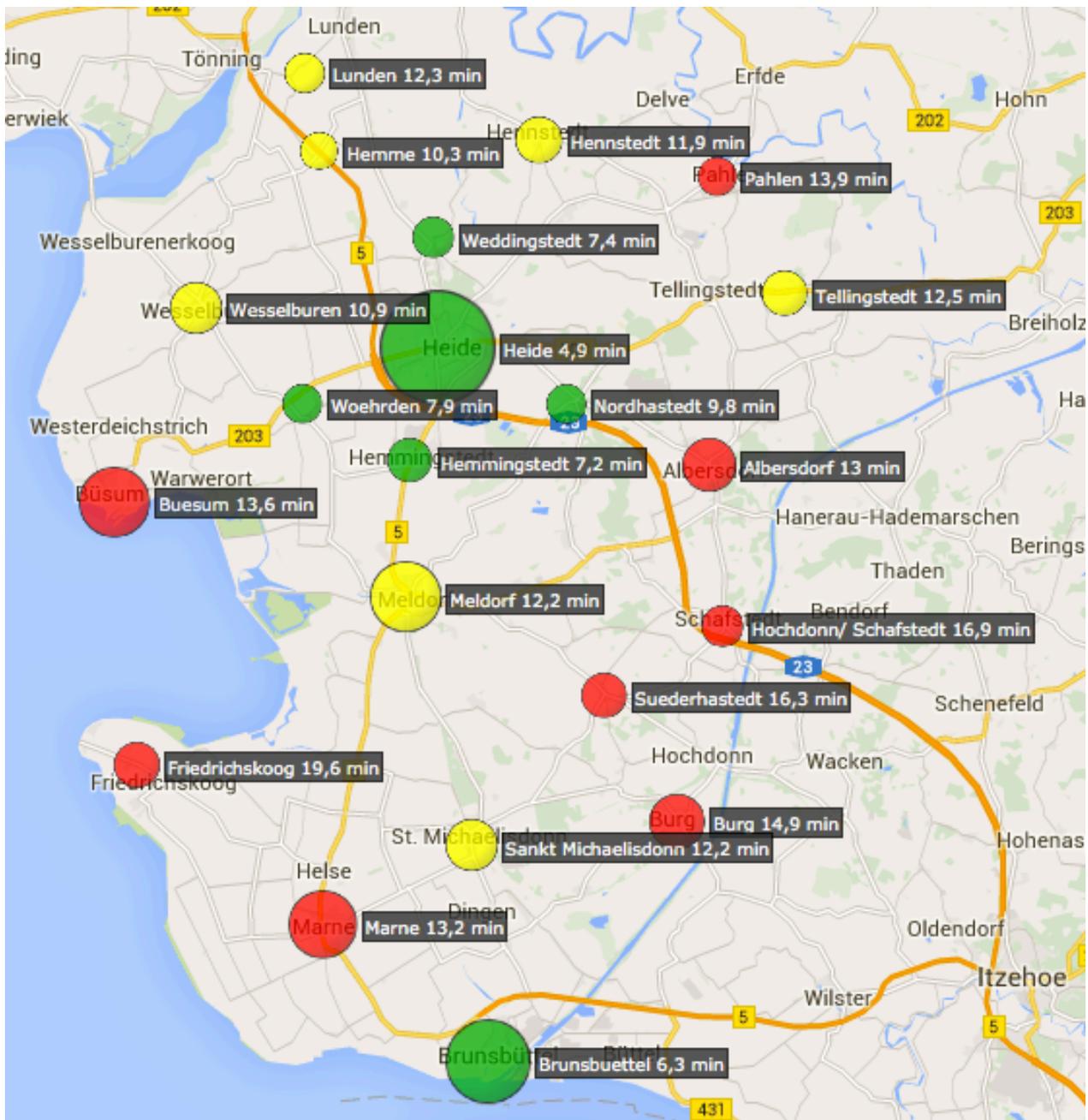


Abb. 39: Eintreffzeiten des bodengebundenen Notarztes (ohne Hubschrauber), differenziert nach Ortsclustern, als Mittelwert der Mediane aus 2002, 2004 und 2006. Kreisgröße proportional zur Anzahl der Einsätze. Eintreffzeit < 10 Minuten grün, 10–12,9 Minuten gelb, > 13 Minuten rot markiert

Kurze Eintreffzeiten von unter acht Minuten (grün markiert) wurden beschrieben für Brunsbüttel, Heide, Hemmingstedt, Weddingstedt und Wöhrden.

5.3.5 Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber für einzelne Ortscluster

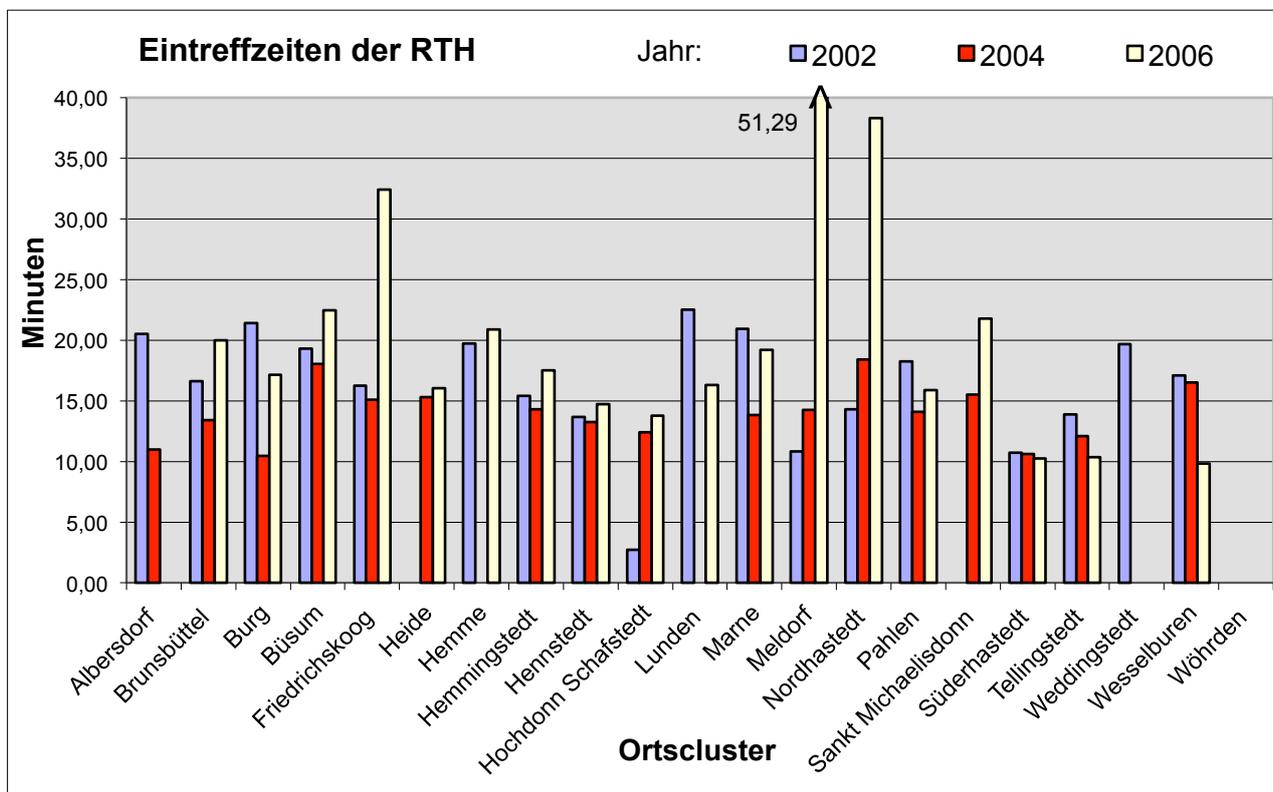


Abb. 40: Mediane Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber (RTH) in den einzelnen Ortsclustern Dithmarschens, differenziert nach Untersuchungszeiträumen 2002, 2004 und 2006

Abbildung 40 zeigt die medianen Eintreffzeiten der RTH im Vergleich der Untersuchungszeiträume. Es wird deutlich, dass die rot markierten Eintreffzeiten in 2004 vom Standort Itzehoe aus im Mittel deutlich geringer ausfallen als in den Jahreszeiträumen 2002 (violett) und 2006 (gelb). Die statistische Auswertung zeigt demnach im Paarvergleich der Eintreffzeiten 2002 zu 2006 auch für keine Ortsgruppe signifikante Veränderungen (U-Test: $p > 0,05$). Statistisch signifikante Unterschiede sind dagegen im Vergleich 2002 bis 2006 im Kruskal-Wallis-Test global für Marne ($p = 0,008$), Burg ($p = 0,10$) und Meldorf ($p = 0,026$) zu erkennen. Im paarweisen Vergleich 2002 zu 2004 zeigte sich eine signifikante Verkürzung der RTH-Eintreffzeit in 2004. In Burg sank die mediane Wartezeit auf den RTH hoch signifikant von 16,6 auf 10,4 Minuten ($p = 0,003$). In Marne verkürzte sich die Eintreffzeit bei nahegelegenen RTH-Standort Itzehoe hoch

signifikant von 22,5 auf 13,8 Minuten ($p = 0,003$). Für Meldorf verkürzte der Itzehoer RTH die Eintreffzeit signifikant ($p = 0,046$) von 20,1 auf 14,3 Minuten. Im Paarvergleich 2004 zu 2006 fallen wieder deutlich ansteigende Eintreffzeiten auf: in Marne verlängerte sich die Eintreffzeit des RTH von 13,8 auf 19,2 Minuten ($p = 0,045$).

In Abbildung 40 wird deutlich, dass es einen klaren Trend zur Verlängerung der Eintreffzeiten des RTH nach der Umstationierung von Itzehoe nach Niebüll in zahlreichen Ortsclustern gab. Das Jahr 2004 kann für Hemme, Lunden und Weddingstedt keine Aussage getroffen werden, da dort in 2004 keine Einsätze dokumentiert waren.

5.3.6 Vergleich der Eintreffzeiten Notarzteinsatzfahrzeug versus Hubschrauber

Die Eintreffzeiten der NEF blieben in den Untersuchungszeiträumen von 2002 bis 2006 für die einzelnen Ortscluster recht homogen. Die Eintreffzeiten der RTH veränderten sich dagegen gerade im Untersuchungszeitraum 2004 für einige Ortscluster deutlich. So fallen im Vergleich der dargestellten Eintreffzeiten RTH versus NEF signifikante Unterschiede auf. Besonders häufig war das NEF in Wöhrden (45 %), Hemmingstedt (40,97 %), und Brunsbüttel als Erste Hilfe vor Ort. Nur in 0,68 % der Einsätze war der Hubschrauber als Erster am Einsatzort. Die meisten Einsätze fielen vor allem in Pahlen (3,28 %), Albersdorf (2,61 %) und Hochdonn (2,25 %) auf. Albersdorf konnte vom RTH in Itzehoe 2004 schneller erreicht werden als vom NEF. Die Differenz von 2,08 Minuten ist mit $p = 0,072$ jedoch nicht statistisch signifikant. Für Burg dagegen ist der in Tabelle 7 grün markierte Vorsprung des RTH mit 4,68 Minuten mit $p = 0,001$ höchst signifikant. Auch Friedrichskoog war 2004 via Hubschrauber um 5,05 Minuten schneller zu erreichen als mit dem NEF. Dieser Vorsprung war mit $n = 5$ jedoch nicht signifikant.

In Hochdonn war der RTH sogar in allen drei Untersuchungszeiträumen schneller am Einsatzort als das NEF: in 2002 2,83 Minuten ($p = 0,002$), in 2004 ganze 5,05 Minuten ($p = 0,044$) und in 2006 3,3 Minuten ($p = 0,022$). Auch Süderhastedt konnte der RTH in 2004 in einer mit $p = 0,001$ statistisch höchst signifikanten Differenz von 5,34 Minuten schneller erreichen. In Tellingstedt fällt ferner eine etwas kürzere Eintreffzeit des RTH auf (2002 um 1,35 und 2004 0,6 Minuten), die nicht signifikant ist. In Büsum brauchte der RTH ebenfalls hoch bis höchst signifikant länger als das NEF: 2004 8,15 Minuten $p = 0,009$, 2006 über 8,51 Minuten, $p < 0,001$. Deutlich länger als das NEF brauchte der Hubschrauber in Brunsbüttel (14,39 Minuten in 2002, $p = 0,001$ und 13,53 Minuten in

2006, $p = 0,034$). Trotzdem fällt in 2004 eine mit $p = 0,001$ höchst signifikante Verkürzung auf 7,17 Minuten zum Untersuchungszeitraum 2002 auf. In 2006 verringerte sich die Differenz höchst signifikant auf 4,57 Minuten ($p = 0,001$).

Tab. 7: Eintreffzeiten von Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) versus Rettungshubschrauber (RTH) für die Ortscluster A-H. Früheres Eintreffen des RTH grün, längere Eintreffzeiten des RTH bis 7 Minuten gelb, > 7 Minuten rot markiert

Eintreffzeiten NEF versus RTH		Jahr 2002		Jahr 2004		Jahr 2006	
		n	Median (Minuten)	n	Median (Minuten)	n	Median (Minuten)
Albersdorf	NEF	143	12,98	135	13,07	147	12,83
	RTH	12	14,20	10	10,99		
	Diff:		-1,22		2,08		
	U-Test		$p = 0,315$		$p = 0,072$		
Brunsbüttel	NEF	391	6,15	345	6,25	363	6,47
	RTH	14	20,54	11	13,42	5	20,00
	Diff:		-14,39		-7,17		-13,53
	U-Test		$p > 0,001$		$p < 0,001$		$p = 0,034$
Burg	NEF	166	14,93	125	15,12	167	14,70
	RTH	7	16,63	5	10,43	2	17,16
	Diff:		-1,71		4,68		-2,46
	U-Test		$p = 0,251$		$p < 0,001$		$p = 0,325$
Büsum	NEF	287	13,28	235	13,45	269	13,97
	RTH	3	21,43	6	18,02	6	22,48
	Diff:		-8,15		-4,57		-8,51
	U-Test		$p = 0,009$		$p = 0,001$		$p < 0,001$
Friedrichskoog	NEF	92	19,53	85	20,13	70	19,02
	RTH	6	19,32	5	15,08	2	32,43
	Diff:		0,22		5,05		-13,42
	U-Test		$p = 0,935$		$p = 0,117$		$p = 0,033$
Heide	NEF	610	4,82	570	4,84	591	4,90
	RTH	4	16,27	7	15,28	5	16,03
	Diff:		-11,45		-10,44		-11,13
	U-Test		$p = 0,001$		$p < 0,001$		$p < 0,001$
Hemme	NEF	20	10,68	15	9,97	43	10,30
	RTH					6	20,86
	Diff:						-10,56
	U-Test						$p = 0,031$
Hemmingstedt	NEF	77	7,33	65	7,40	74	6,82
	RTH	1	19,72	1	14,30	2	17,53
	Diff:		-12,38		-6,90		-10,72
	U-Test		$p = 0,103$		$p = 0,273$		$p = 0,006$
Hennstedt	NEF	85	11,73	77	11,63	108	12,33
	RTH	4	15,43	2	13,26	2	14,70
	Diff:		-3,69		-1,63		-2,37
	U-Test		$p = 0,066$		$p = 0,491$		$p = 0,868$
Hochdonn	NEF	50	16,48	57	17,05	52	17,13
	RTH	7	13,65	5	12,40	2	13,80
	Diff:		2,83		4,65		3,33
	U-Test		$p = 0,002$		$p = 0,044$		$p = 0,022$

In Heide benötigte der RTH generell und signifikant über zehn Minuten länger als das am Ort stationierte NEF. Auch in Marne war das NEF 2002 9,45 Minuten und damit

höchst signifikant schneller ($p < 0,001$). In 2004 verkürzte sich die Differenz jedoch bei dem näher gelegenen Hubschrauberstandort Itzehoe nicht signifikant auf 0,82 Minuten. Für Wesselburen sank der signifikante ($p = 0,011$) Zeitvorteil des NEF zum RTH von 9,26 Minuten in 2002 auf 5,3 Minuten in 2004 ($p = 0,044$).

Tab. 8: Eintreffzeiten von Notarzteinsetzfahrzeug (NEF) versus Rettungshubschrauber (RTH) für die Ortscluster L-W. Früheres Eintreffen des RTH grün, längere Eintreffzeiten des RTH bis 7 Minuten gelb, > 7 Minuten rot markiert

Eintreffzeiten NEF versus RTH		Jahr 2002		Jahr 2004		Jahr 2006	
		n	Median (Minuten)	n	Median (Minuten)	n	Median (Minuten)
Lunden	NEF	4	11,43	14	13,14	106	12,27
	RTH	1	2,70			2	16,30
	Diff:		8,73				-4,03
	U-Test		$p > 0,001$				$p = 0,078$
Marne	NEF	221	13,08	246	12,99	276	13,38
	RTH	7	22,53	13	13,82	4	19,18
	Diff:		-9,45		-0,82		-5,79
	U-Test		$p < 0,001$		$p = 0,371$		$p = 0,006$
Meldorf	NEF	274	12,11	250	11,98	282	12,41
	RTH	8	20,92	9	14,27	2	51,29
	Diff:		-8,81		-2,28		-38,88
	U-Test		$p < 0,001$		$p = 0,033$		$p = 0,016$
Nordhastedt	NEF	34	9,94	42	9,58	43	9,80
	RTH	2	10,81	2	18,41	1	38,33
	Diff:		-0,87		-8,83		-28,53
	U-Test		$p = 0,667$		$p = 0,076$		$p = 0,045$
Pahlen	NEF	35	14,83	26	13,12	34	13,73
	RTH	3	14,32	3	14,10	2	21,20
	Diff:		0,52		-0,98		-7,47
	U-Test		$p = 0,319$		$p = 0,610$		$p = 0,079$
Sankt Michaelisdonn	NEF	142	12,72	108	12,02	133	11,93
	RTH	4	18,27	1	15,48	1	21,83
	Diff:		-5,55		-3,46		-9,90
	U-Test		$p = 0,013$		$p = 0,367$		$p = 0,060$
Süderhastedt	NEF	76	16,09	87	15,93	73	16,93
	RTH			10	10,59	3	17,87
	Diff:				5,34		-0,93
	U-Test				$p = 0,001$		$p = 0,841$
Tellingstedt	NEF	56	12,06	77	12,68	218	8,70
	RTH	2	10,71	6	12,08	2	14,09
	Diff:		1,35		0,60		-5,39
	U-Test		$p = 0,414$		$p = 0,673$		$p = 0,416$
Weddingstedt	NEF	44	7,66	44	6,72	63	7,85
	RTH	1	13,83				
	Diff:		-6,17				
	U-Test		$p = 0,311$				
Wesselburen	NEF	112	10,43	125	11,23	142	11,08
	RTH	2	19,68	3	16,53	6	17,53
	Diff:		-9,26		-5,30		-6,45
	U-Test		$p = 0,011$		$p = 0,004$		$p = 0,071$
Wöhrden	NEF	36	7,76	36	7,77	34	8,12
	RTH	3	17,08			1	21,52
	Diff:		-9,33				-13,40
	U-Test		$p = 0,001$				$p = 0,114$

5.4 Auswertung der Anflugzeiten

Tab. 9: Simulierte Anflugzeiten von den Hubschrauberstandorten in die Ortscluster des Rettungsdienstbereichs Dithmarschen in Minuten

Einsatzort	Schnellster	Zweitschnellster	Drittschnellster	Viertschnellster	Fünftschnellster	Sechstschnellster
Albersdorf	06:31 Itzehoe	07:16 Rendsburg	14:05 Hartenh.	19:13 Niebüll	20:05 Hamburg	21:37 Eutin
Brunsbüttel	07:34 Itzehoe	13:47 Rendsburg	14:57 Hartenh.	17:29 Hamburg	24:56 Eutin	25:16 Niebüll
Burg	05:09 Itzehoe	13:07 Hartenh.	13:47 Rendsburg	17:23 Hamburg	22:22 Eutin	23:03 Niebüll
Büsum	10:24 Rendsburg	17:23 Itzehoe	18:23 Niebüll	20:18 Hartenh.	24:49 Hamburg	28:28 Eutin
Friedrichskoog	12:03 Itzehoe	13:39 Rendsburg	20:01 Hartenh.	21:10 Niebüll	23:32 Hamburg	28:58 Eutin
Heide	09:45 Itzehoe	15:05 Rendsburg	17:03 Niebüll	17:26 Hartenh.	23:08 Hamburg	24:44 Eutin
Hemme	09:32 Rendsburg	12:17 Itzehoe	14:23 Niebüll	19:42 Hartenh.	25:28 Hamburg	26:13 Eutin
Hemmingstedt	09:08 Itzehoe	10:45 Rendsburg	14:58 Niebüll	17:27 Hamburg	17:37 Hartenh.	23:46 Eutin
Hennstedt	07:55 Rendsburg	10:33 Itzehoe	12:47 Hartenh.	18:28 Niebüll	20:37 Hamburg	21:48 Eutin
Hochdonn	04:46 Itzehoe	09:36 Rendsburg	19:49 Hartenh.	22:34 Niebüll	23:54 Hamburg	26:05 Eutin
Lüdersbüttel	05:25 Rendsburg	07:29 Itzehoe	17:45 Niebüll	20:10 Hartenh.	26:35 Hamburg	26:38 Eutin
Lunden	10:15 Rendsburg	12:59 Itzehoe	13:12 Niebüll	17:05 Hartenh.	20:06 Hamburg	26:30 Eutin
Marne	09:19 Itzehoe	14:14 Rendsburg	16:43 Hartenh.	21:26 Hamburg	23:25 Niebüll	26:06 Eutin
Meldorf	08:43 Itzehoe	11:01 Rendsburg	15:50 Hartenh.	19:48 Niebüll	21:40 Hamburg	23:15 Eutin
Nordhastedt	08:12 Itzehoe	08:22 Rendsburg	15:43 Hartenh.	18:02 Niebüll	21:43 Eutin	22:38 Hamburg
Pahlen	05:56 Rendsburg	09:02 Itzehoe	15:26 Hartenh.	16:13 Niebüll	19:03 Hamburg	24:47 Eutin
St. Michaelisd.	07:33 Itzehoe	12:17 Rendsburg	13:10 Hartenh.	18:33 Hamburg	21:32 Eutin	22:44 Niebüll
Schafstedt	05:16 Itzehoe	08:20 Rendsburg	14:15 Hartenh.	19:00 Hamburg	21:03 Niebüll	22:59 Eutin
Süderhastedt	06:14 Itzehoe	09:53 Rendsburg	15:03 Hartenh.	21:24 Niebüll	21:37 Hamburg	21:41 Eutin
Tellingstedt	06:21 Rendsburg	07:59 Itzehoe	14:16 Hartenh.	17:22 Niebüll	20:43 Eutin	21:05 Hamburg
Weddingstedt	09:21 Rendsburg	10:28 Itzehoe	17:48 Niebüll	17:52 Hartenh.	24:05 Hamburg	24:51 Eutin
Wesselburen	12:04 Rendsburg	12:19 Itzehoe	16:09 Niebüll	20:08 Hartenh.	20:06 Eutin	20:33 Hamburg
Wöhrden	10:38 Itzehoe	11:14 Rendsburg	17:34 Niebüll	18:31 Hartenh.	25:28 Hamburg	27:29 Eutin
Wrohm	04:59 Rendsburg	06:58 Itzehoe	13:38 Hartenh.	18:14 Niebüll	23:41 Hamburg	26:14 Eutin

	Christoph 42	seit 1975 KH Rendsburg (Rendsburg-Eckernförde)
	Christoph 52	bis 2003 am Flugplatz Hartenholm (Segeberg)
	Christoph 52	von 2003-2005 Flugplatz Itzehoe (Steinburg)
	Christoph Europa 5	seit 2005 am KH Niebüll (Nordfriesland)
	Christoph 29 und Christoph Hansa	KH Wandsbek (Hamburg), bis 2006 SAR HH 71 KH Boberg (Hamburg)
	Christoph 12	KH Eutin , seit 2007 in Siblin (Ostholstein)

In Tabelle 9 wird die simulierte Anflugzeit zu verschiedenen Orten im Kreisgebiet Dithmarschens von den ehemaligen und aktuellen Standorten der im Rettungsdienstbereich Dithmarschens eingesetzten Rettungshubschrauber dargestellt. Die kürzeste Anflugzeit zu den jeweiligen Einsatzorten werden nur durch den ehemaligen Standort Itzehoe und den bestehenden Standort Rendsburg erreicht. Auch die Kategorie des zweitschnellsten Eintreffens wird bis auf den Ort Burg nur durch die Standorte Rendsburg und Itzehoe erreicht. Der aktuelle Standort des Christoph Europa 5 in Niebüll sowie der ehemalige Standort in Hartenholm werden frühestens als drittschnellste Eintreffzeit genannt. Das Gros der Eintreffzeit vom neuen Standort Niebüll fällt demnach sogar in die Kategorie Viertschnellster.

Es sei erwähnt, dass es sich hierbei lediglich um reine Flugzeiten der Rettungshubschrauber handelt. Die in Abschnitt 3.1.3 sowie in Tabelle 2 und Abbildung 4 beschriebenen Zeitintervalle der Alarmierungs- und Ausrückzeiten, sowie der Zeitraum von der Landung bis zum Erreichen des Notfallpatienten sind hierbei noch nicht inkludiert und addieren sich zu der genannten Anflugzeit. Die Flugzeiten entsprechen folglich nicht dem in den Auswertungen der Eintreffzeiten verwendeten Alarmierungs- bis Ankunftsintervall (AIAn).

6. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, welchen Einfluss die Verfügbarkeit von Luftrettungsmitteln auf die rettungsdienstliche Versorgung einer ländlichen Region in der Bundesrepublik Deutschland hat. Konkret wurde der Einfluss der zweimaligen Umstationierung eines Rettungshubschraubers (RTH) auf den Landkreis Dithmarschen in Schleswig-Holstein geprüft. Hierzu wurden retrospektiv die Rettungsdiensteinsätze jeweils eines kompletten Kalenderjahres untersucht. Neben dem - im östlich von Dithmarschen gelegenen Rendsburg - seit 1975 kontinuierlich stationierten RTH Christoph 42 lagen Teile Dithmarschens in den vergangenen Jahren im Einzugsbereich eines weiteren RTH (Christoph 52, später Christoph Europa 5). Dieser war bis Anfang 2003 in Hartenholm (Kreis Segeberg), anschließend bis zum Frühjahr 2005 in Itzehoe (Kreis Steinburg) stationiert und ist seither in Niebüll im Kreis Nordfriesland beheimatet (Abbildung 1). Aktuell ist die Standortfrage dieses weiterhin in Niebüll stationierten Rettungshubschraubers wieder in öffentlicher Diskussion, da durch die Beendigung der grenzüberschreitenden Kooperation mit Dänemark eines der Argumente für die damalige Standortwahl weggefallen ist.

Um mögliche Auswirkungen der veränderten Stationierungsorte auf den Rettungsdienst im Kreis Dithmarschen zu untersuchen, wurden daher die Jahreszeiträume 2002, 2004 und 2006 miteinander verglichen. Die zur Umstationierung jeweils nächst möglichen Zeiträume wurden gewählt, um andere Einflüsse so gering wie möglich zu halten.

6.1 Entwicklung der Primärrettung

6.1.1 Primäreinsätze durch Rettungshubschrauber

Schon die Simulationsberechnung der Anflugzeiten der RTH von den verschiedenen Stationierungsorten (EuroNav in Abschnitt 5.4 und Tabelle 9) lässt erwarten, dass Auswirkungen auf das Einsatzgeschehen im Kreisgebiet Dithmarschen zu beobachten sind. Bei über dem gesamten Untersuchungszeitraum stets konstanter Stationierung des Christoph 42 in Rendsburg, dessen Aktionsradius je nach gewähltem Radius in etwa die Hälfte des Kreisgebiets abdeckt (Abbildung 9), war die zusätzliche Abdeckung durch Christoph 52 respektive Christoph Europa 5 jeweils unterschiedlich. So lag während der Stationierung in Itzehoe im Jahre 2004 ein Großteil des Kreisgebiets im Aktionsradius

dieses RTH. Während des ausgewerteten Zeitraums 2002 mit dem Stationierungsort Hartenholm lag dagegen nur ein sehr kleiner Teil Dithmarschens im Einsatzbereich des Hubschraubers. Im Jahre 2006 bis heute liegt hingegen nur der Nordzipfel Dithmarschens im Aktionsradius eines Rettungshubschraubers - und das auch nur bei einem mit 60 km schon relativ groß gewähltem Radius (Abbildung 1).

Trotz des relativ geringen Anteils der Luftrettung am Gesamtgeschehen ergaben die Auswertungen dann auch eine signifikanten Zunahme der Primäreinsätze der Rettungshubschrauber mit einem Maximum von 3,75 % der arztbesetzten Primäreinsätze im Jahre 2004 (Abbildung 18). Darüber hinaus wird bei der differenzierten Betrachtung der RTH-Primäreinsätze im Jahre 2004 deutlich, dass der weit überwiegende Anteil (106 von 128) der Einsätze von dem am günstigsten gelegenen Hubschrauber in Itzehoe durchgeführt wurde (Abbildung 23).

Entsprechend ergab sich bei den Notarzteinsätzen eine signifikante Veränderung des Anteils der übrigen Notärzte (alle außer NEF Heide und Brunsbüttel): 34 % dieser Einsätze wurden vom damals in Itzehoe stationierten Hubschrauber übernommen (Abbildung 15). Im Untersuchungszeitraum 2006 wurde die Lücke durch den Wegfall des Itzehoer Hubschraubers nicht durch die anderen Hubschrauberstandorte Rendsburg, Niebüll oder Hamburg kompensiert. Der Anteil der RTH bei den übrigen Notärzten sank 2006 dramatisch von 39 % auf 14 % ab (Abbildungen 15 und 16). Insbesondere der Anteil des beobachteten RTH-Standorts fiel von 34 % im Jahre 2004 auf 2,3 % in 2006 (mit $p < 0,001$) höchst signifikant ab. Somit verringerte sich der Anteil 2006 sogar signifikant unter den Anteil von 10,4 % bei der Stationierung in Hartenholm 2002.

Die Umstationierung des Hubschraubers wurde rechnerisch aufgefangen durch den häufigeren Einsatz der bodengebundenen arztbesetzten Rettungsmittel (Anteil des NEF Tönning von 10 % in 2004 auf 36 % in 2006 und durch höhere Einsatzzahlen des KV-Notarztes (Abbildungen 14 u. 16). Zu bedenken ist, dass dadurch zwar eine Gebietsabdeckung zur Erstversorgung erreicht wurde, bei Beförderung des Patienten aber durch NEF/RTW unterversorgte Gebiete und Zeitverlust durch lange Fahrtwege ins Krankenhaus oder durch RTH-Nachforderungen entstanden. Interessant sind die Auswirkungen der veränderten Stationierung insbesondere aber auch bei Betrachtung der einzelnen Ortscluster (Abbildung 28). Es wird deutlich, dass 2004 der nahe gelegene RTH-Standort Itzehoe mit kurzen Anflugzeiten häufig genutzt wurde, um die

identifizierten Problemgebiete rettungsdienstlicher/notärztlicher Eintreffzeiten im Kreisgebiet abzudecken. Süderhastedt verzeichnete 2004 zehn RTH-Anforderungen gegenüber dreien in 2006. So verdoppelte sich auch fast die Zahl der Anforderungen im südlichen Dithmarschen in Marne und Meldorf von je sieben in 2002 auf je 13 in 2004. In Burg sank die Zahl der Anforderungen von acht in 2002 und sechs in 2004 auf nur noch vier Einsätze in 2006 bei weiter entfernten RTH-Standorten. Auch schien die Anflugzeit 2002 von Hartenholm nach Brunsbüttel noch tolerabel gewesen zu sein, denn dort blieb 2004 die hohe Anzahl von 14 RTH-Anforderungen aus 2002 bestehen und fiel erst 2006 auf vier zurück. 2006 fiel nach Verlegung des RTH-Standorts in das weiter entfernte Niebüll auch die Zahl der Anforderungen in Albersdorf von zehn in 2002 und zwölf in 2004 auf Null ab. Ein Anstieg der RTH-Anforderungen 2006 nach der Umstationierung wurde lediglich in den von Rendsburg aus abgedeckten Gebieten Wesselburen, Hemme, Lunden und Hemmingstedt beobachtet.

6.2 Entwicklung der Eintreffzeiten, therapiefreies Intervall, Hilfsfrist

Für die Qualität des Rettungsdienstes entscheidend ist aber weniger, auf welchem Wege die Hilfe zu einem Patienten kommt, sondern vielmehr, wie schnell qualifizierte Hilfe am Ort des Notfalls eintrifft. Die Überlebenschance, das Outcome und die spätere Lebensqualität von Notfallpatienten sind somit direkt von der Reaktionsgeschwindigkeit des Rettungsdienstsystems abhängig: „Am Beispiel des plötzlichen Herztods konnte gezeigt werden, dass jede Minute des therapiefreien Intervalls einen messbaren Einfluss auf das Outcome des Patienten hat“ (Finkenzeller et al., 2006).

Die vorliegende Untersuchung sollte daher auch prüfen, ob die Umstationierung des RTH von Hartenholm nach Itzehoe und später nach Niebüll nachweisbare Auswirkungen auf die Eintreffzeiten hatte. Die Eintreffzeit ist, wie in Abbildung 4 dargestellt, rettungsdienstlich definiert als die Zeitspanne von der Alarmierung des Rettungsmittels durch die Leitstelle bis zum Eintreffen am Einsatzort. Der Einsatzort (Straße) ist hierbei nicht zwingend gleichbedeutend mit dem Eintreffen bei dem Patienten. Die auch als AlAn-Intervall (Grashey, 2004) bezeichnete Zeitspanne (von Alarmierung bis Ankunft Einsatzort) der Eintreffzeit wurde jedoch für die vorliegende Untersuchung gewählt, da die zugehörigen Zeiten durch die Rettungsleitstelle für die untersuchten Zeiträume durchgehend erfasst wurden. Die im Schleswig-Holsteinischen Rettungsdienstgesetz

(Schlechtriemen, 2001) verwendete Hilfsfrist beinhaltet zusätzlich zu der Eintreffzeit die Zeit der Disposition, also das Zeitintervall vom Ende der Notrufannahme (Annahmendezeit) bis zur Alarmierung der Rettungsmittel. Das Zugangsintervall – nach Burghofer et al. (2006), die Zeit zwischen dem Eintreffen an der Straße und dem Eintreffen beim Patienten von über zwei Minuten – wird weder von der Eintreffzeit noch der Hilfsfrist erfasst. Es wird aber durch den Beginn der Hilfsfrist mit der Alarmierung zumindest das Ausrückintervall erfasst. Versteckte Zeitintervalle, etwa durch Nachfrage bei der DRF oder umliegenden Leitstellen, konnten in der vorliegenden Arbeit nicht detektiert werden. Die Eintreffzeit darf somit nicht gleichgesetzt werden mit dem kompletten Zeitraum vom Beginn der Notfallmeldung bis zum tatsächlichen Eintreffen der qualifizierten Hilfe beim Notfallpatienten. Für die vorliegende Fragestellung – hatte die wechselnde Stationierung der Rettungshubschrauber Auswirkungen auf die Geschwindigkeit des Rettungsdienstes? – ist die Eintreffzeit aber als Surrogatparameter sehr wohl verwendbar, da weder das Dispositionsintervall noch das Zugangsintervall sich in den untersuchten Zeiträumen systematisch unterscheiden sollte.

6.2.1 Ersteintreffendes Rettungsmittel

Die Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels betragen über alle primären Notfalleinsätze in den Jahren 2002, 2004 und 2006 im Mittel der Mediane für die einzelnen Orte jeweils 9,27; 8,84 und 8,99 Minuten (Tabelle 5). Da es sich nur um Differenzen von Minutenbruchteilen handelte, konnte zwar eine Tendenz aufgezeigt, aber kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Das Dispositionsintervall der Leitstelle wird nach der Münchner Studie TRUST mit 1 Minute und 48 Sekunden angegeben (Mutschler et al., 2005). Unterstellen wir diese nach Bestätigung der Leitstelle West plausible Zeitspanne, dann lag die Hilfsfrist der untersuchten drei Jahreszeiträume im Mittel bei 11,15; 10,72 und 10,87 Minuten.

Bei der geringen Absolutzahl der primären Hubschraubereinsätze über die untersuchten Zeiträume war ein Einfluss der Stationierungsorte der Hubschrauber auf die durchschnittlichen Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels über alle Notfalleinsätze eher nicht zu erwarten. So ergab die Auswertung auch, dass in allen drei untersuchten Jahren in ca. 80 % der Fälle (78 bis 82 %, Tabelle 6) einer der dezentral stationierten RTW ersteintreffendes Rettungsmittel war. Den höchsten RTW-Anteil als erst-

eintreffendes Rettungsmittel im Sinne des Rettungsdienstgesetzes verzeichneten dabei mit Süderhastedt (90 % in 2002), Büsum (88 % in 2002) und Marne (92 % in 2002) jene Ortscluster nahe eines RTW-Stützpunkts, bzw. mit Friedrichskoog (89 % in 2002), Burg (91 % in 2004) und Sankt Michaelisdonn (91 % in 2004) jene Regionen fern eines NEF-Standorts. Ein RTH als ersteintreffendes Rettungsmittel spielte hingegen im Kreisgebiet Dithmarschen nur eine deutlich untergeordnete Rolle. Während im Jahre 2002 bei lediglich 0,68 % der Notfälle ein RTH ersteintreffendes Rettungsmittel war, nahm dieser Anteil im Jahre 2004 mit dem Hubschrauberstandort Itzehoe mit 0,8 % ihr Maximum an. In 2006 fiel der Anteil des RTH als ersteintreffendes Rettungsmittel (0,2 %) jedoch höchst signifikant ($p < 0,001$) gegenüber den Zeiträumen 2002 und 2004 (Tabelle 6) ab. Ein hoher RTH-Anteil war speziell in 2004 in den Ortsclustern Süderhastedt (5,11 %), Hoch-donn (2,88 %) und Friedrichskoog (2,56 %) zu verzeichnen.

Somit wird deutlich, dass gerade bei langen Anfahrtswegen der bodengebundenen Rettungsmittel der nahe gelegene RTH-Standort Itzehoe 2004 sogar die durchschnittliche Wartezeit auf den Rettungsdienst in bestimmten Ortsclustern verkürzen konnte.

6.2.2 Ersteintreffendes arztbesetztes Rettungsmittel

Neben den Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels interessieren aber insbesondere auch die Eintreffzeiten des ersten arztbesetzten Rettungsmittels (NEF oder RTH). So wurde u. a. von Fischer et al. (2003) in einem Vergleich des notarztgestützten Bonner Rettungsdienstsystems mit dem Paramedicsystem Birminghams gezeigt, dass die präklinische Notfallversorgung nicht nur von dem Zeitintervall bis zum Beginn der Hilfeleistung, sondern auch von der fachlichen Kompetenz des Rettungspersonals abhängig ist. Das in der Bundesrepublik flächendeckend bestehende notarztgestützte Rettungssystem gilt daher im internationalen Vergleich in Europa und weltweit als beispielhaft (Schlaeger et al., 2004).

Die Auswertung hat dabei erhebliche Unterschiede in den verschiedenen Ortsclustern für das Kreisgebiet Dithmarschen ergeben (Abbildung 36). Diese zeigten aber eine weitestgehende Konstanz über die drei untersuchten Zeiträume. So waren die Eintreffzeiten nahe der Notarztstandorte Heide (unter fünf Minuten im Median) und Brunsbüttel (etwa sechs Minuten im Median) am kürzesten und mit steigender Entfernung in Friedrichskoog (über 20 Minuten), Hochdonn und Süderhastedt (jeweils über 16 Minuten)

am längsten. Signifikante Veränderungen der durchschnittlichen Eintreffzeiten für arztbesetzte Rettungsmittel durch die unterschiedlichen Stationierungsorte konnten angesichts des geringen Anteils der RTH-Einsätze nicht detektiert werden.

6.2.3 Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber

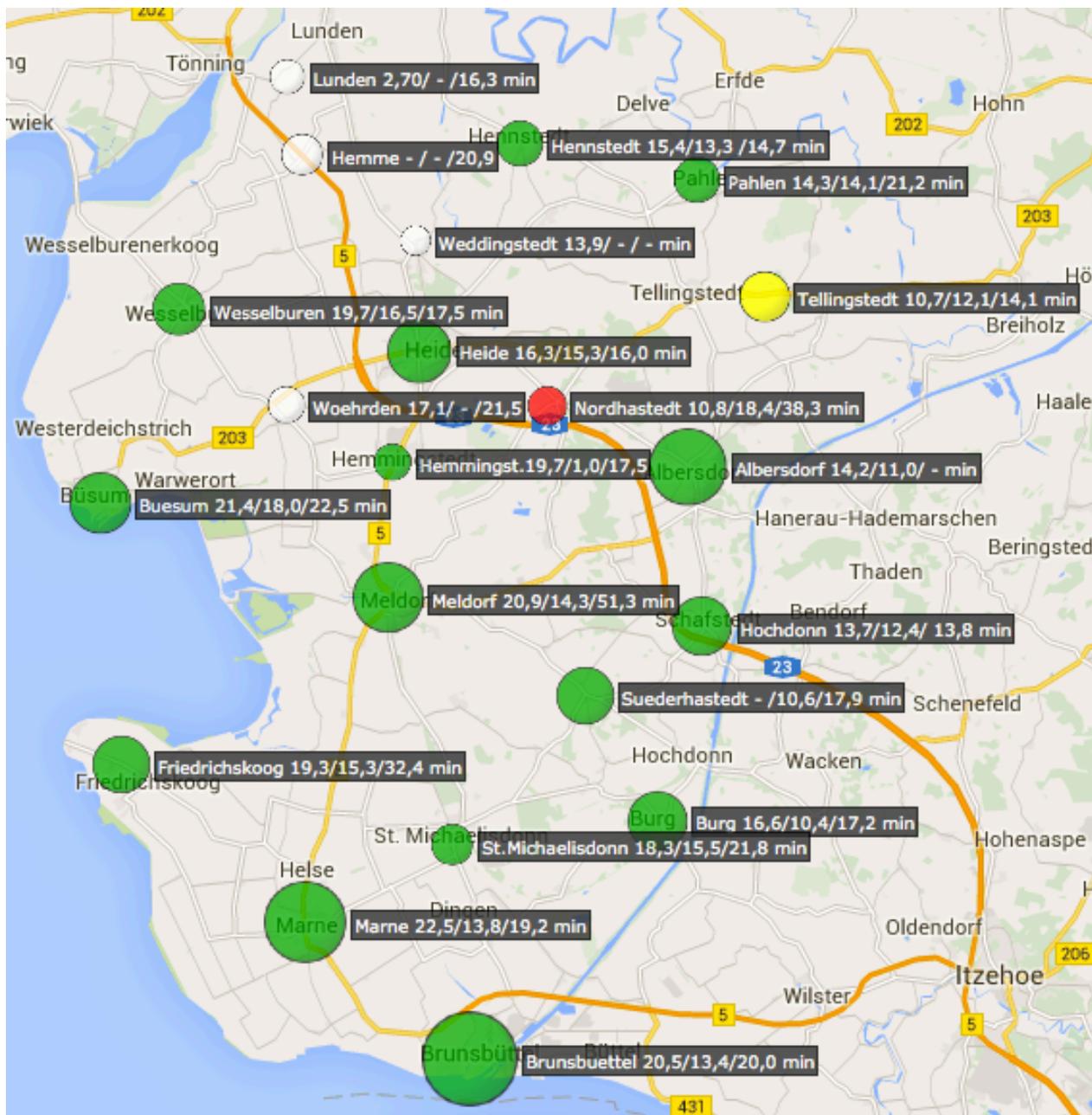


Abb. 41: Mediane Eintreffzeiten (in Minuten) der Rettungshubschrauber (RTH) in den Ortsclustern für die Jahre 2002, 2004 und 2006 im Vergleich. Verkürzung (Benefit) durch RTH-Standort Itzehoe in 2004 grün, keine Veränderung gelb, Verlängerung rot. Kreisgröße proportional zur Einsatzzahl

Bei separater Betrachtung der Eintreffzeiten der RTH in den verschiedenen Ortsclustern über die drei untersuchten Zeiträume (Abbildung 41) wird dennoch deutlich, dass diese im Jahre 2004 bei der kreisnächsten Stationierung nahezu in allen Ortsclustern am kürzesten waren.

Im Vergleich der Eintreffzeiten für Rettungshubschraubereinsätze zeigten sich für 2004 speziell im südlichen Dithmarschen im Einsatzradius des seinerzeit in Itzehoe stationierten RTH deutlich kürzere Eintreffzeiten als in den Vergleichszeiträumen 2002 und 2006. Für Ortscluster in direkter Nähe zu einem der zwei NEF-Standorte konnte dagegen erwartungsgemäß kein Vorteil durch den näher stationierten RTH nachgewiesen werden.

6.3 RTH-Sekundäreinsätze: arztbegleitete Intensiv- und Notfallverlegungen

Arztbegleitete Intensivverlegungen wurden in 2002 278 Mal, in 2004 226 Mal und in 2006 231 Mal durchgeführt. Ein Teil dieser Verlegungen ist zeitkritisch, zum Beispiel bei akuten OP-Indikationen in ein entsprechendes Zentrum, bei schwereren Verbrennungen (Verlegung in Spezialabteilungen), Herzinfarkten (Verlegung in eine Klinik mit Herzkatheterlabor oder Herzchirurgie) oder bei akuten Schlaganfällen mit Lyse-Indikation (Zylka-Menhorn, 2008). Insbesondere bei diesen zeitkritischen Verlegungen von Klinik zu Klinik kann der Einsatz von Hubschraubern erhebliche Zeitvorteile ergeben. Auch bei den Sekundärverlegungen ergab die Auswertung der verschiedenen Zeiträume eine Abhängigkeit der Einsätze von den Stationierungsorten. Während im Jahre 2002 durch den RTH Hartenholm 78 von 123 (63 %) der RTH-Sekundäransforderungen übernommen wurden, stieg der Anteil 2004 auf ein Maximum von 76 % (90 der insgesamt 118 Einsätze) durch den damals im nahen Itzehoe stationierten RTH. 2006 übernahm der jetzt in Niebüll ansässige RTH dagegen nur noch 15 % (15 von 100) der Einsätze (Abbildungen 29–31). In Abhängigkeit der zu erwartenden Eintreffzeit eines Hubschraubers wurde also auch bei Sekundärverlegungen jeweils unterschiedlich disponiert und auf andere Rettungsmittel ausgewichen.

6.4 Bedeutung der Ergebnisse für den Rettungsdienst Dithmarschen, Ausblick

Durch die differenzierte Darstellung der Notarzteinsätze im gesamten Kreisgebiet in insgesamt 21 Ortsclustern konnte gezeigt werden, dass die Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels (in ca. 80 % der Fälle ein RTW) und des ersten mit einem

Notarzt besetzten Rettungsmittels in einzelnen Regionen Dithmarschens deutlich von den Durchschnittswerten abwichen (Abbildung 33 und Tabelle 5). Diese Abweichungen mit den längsten Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels in Lunden, Friedrichskoog und Pahlen und den kürzesten in Heide und Brunsbüttel sowie den längsten Eintreffzeiten für arztbesetzte Rettungsmittel in Friedrichskoog, Hochdonn und Süderhastedt sind durch die Standorte der bodengebundenen Rettungsmittel (der RTW respektive der NEF) zu erklären.

Die relativ betrachtet geringe Zahl primärer notärztlicher Hubschraubereinsätze im Kreisgebiet ergab bei der Betrachtung der Gesamtheit aller Notarzteinsätze keine signifikanten Unterschiede bei den Eintreffzeiten sowohl des ersteintreffenden Rettungsmittels als auch des ersten ärztlich besetzten Rettungsmittels in Abhängigkeit der unterschiedlichen Stationierungsorte. Während der Stationierung des RTH Christoph 52 im Jahre 2004 in der Nähe Itzehoes – und damit relativ nah am südlichen Kreisgebiet Dithmarschens – konnte jedoch im Vergleich zum Jahr 2002 (Stationierung in Hartenholm) und insbesondere 2006 (Stationierung in Niebüll) eine signifikant höhere Primäreinsatzhäufigkeit nachgewiesen werden.

Darüber hinaus ergab sich eine bessere notärztliche Versorgung einiger Regionen Dithmarschens (Friedrichskoog, Hochdonn, Süderhastedt), die durch die beiden bodengebundenen Notarztstandorte Heide und Brunsbüttel nur mit langen Anfahrtswegen erreicht werden. Durchschnittliche Eintreffzeiten für das erste arztbesetzte Rettungsmittel in diesen Bereichen von 20 resp. 16 Minuten sind nicht akzeptabel. Schließlich wurde im Jahre 2004 auch ein signifikant höherer Anteil zeitkritischer Sekundärtransporte durch Christoph 52 übernommen.

Es bleibt somit zu konstatieren, dass sich die rettungsdienstliche Versorgung von Teilen Dithmarschens durch die Umstationierung des RTH nach Niebüll verschlechtert hat. Als Konsequenz ergibt sich die Forderung nach Überarbeitung des Konzepts der Luftrettung mit der Notwendigkeit eines näher stationierten Rettungshubschraubers. Darüber hinaus sollten auf Grundlage der erhobenen Daten auch ergänzende Konzepte wie der Einsatz von Rettungshubschraubern bei Nacht mit Patientenübernahme auf erkundeten Landeplätzen sowie der Ausbau der First Responder-Gruppen diskutiert werden.

7. Zusammenfassung

Die Notfallrettung erfolgt in Deutschland zumeist mit Rettungswagen (RTW). Mit dem Notarzteinsetzwagen (NEF) wird parallel der Notarzt zum Einsatzort gebracht und trifft dort auf die von Außenwachen anführende, dezentral stationierte Rettungswagenbesatzung. In Dithmarschen werden je ein NEF in Heide und Brunsbüttel sowie RTW in sieben Außenwachen rund um die Uhr vorgehalten. Zudem werden Rettungshubschrauber eingesetzt, die als Notarztzubringer im ländlichen Gebiet oder bei mehreren Notarzteinsetzungen im Einsatzgebiet aushelfen können. Sie dienen auch dem Transport des Patienten in Spezialkliniken bei weiten Transportdistanzen entweder vom Einsatzort aus oder als Sekundär- oder Intensivtransport von einem Krankenhaus in eine Spezialklinik. Die Notfallrettung ist zeitkritisch und die Hilfsfrist, in der ein geeignetes Rettungsmittel (es reicht der RTW ohne Arzt) den Einsatzort erreichen muss, ist in den unterschiedlichen Rettungsdienstgesetzen der Bundesländer festgeschrieben.

Die Hilfsfrist - in Schleswig-Holstein gilt: zwölf Minuten für 90 % der Einsätze (Schlechtriemen und Altemeyer, 2000) - ist gerade im ländlichen Bereich mit dünner Besiedlung und langen Fahrtstrecken nur schwer einzuhalten. Nichtsdestotrotz ist der Nutzen einer raschen Hilfe durch den Rettungsdienst etwa bei Herzstillstand, Atemwegserkrankungen oder Schwerverletzten zweifelsfrei bewiesen (Finkenzeller et al., 2006). Auch der Transport in ein geeignetes Krankenhaus ist zeitkritisch und muss gerade bei Herzinfarkt, Schlaganfall, Hirnblutung oder schwerer Unfallverletzung schnellstmöglich innerhalb vorgegebener Fristen erfolgen (Zylka-Menhorn, 2008).

Hinter jedem der untersuchten Notfalleinsätze verbirgt sich ein Mensch, der mit lebensbedrohlicher Erkrankung oder Verletzung vielleicht auch mit stärksten Schmerzen oder Atemnot dringend auf medizinische Hilfe wartet. Es drohen bei längerer Eintreffzeit Schmerzen, Atemnot, Tod oder ein schlechteres Outcome, etwa durch lebenslange Behinderung.

Der Rettungsdienstbereich Kreis Dithmarschen wurde im Jahre 2002 hauptsächlich durch die Rettungshubschrauber aus Rendsburg und Hartenholm abgedeckt. Der Standort des letztgenannten Hubschraubers wurde nach Itzehoe verlegt, so dass Dithmarschen 2004 über einen nahe gelegenen Rettungshubschrauberstandort verfügte. 2005 wurde der Standort nach Niebüll verlagert. Dieser Standort ist, nachdem die grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Dänemark Ende 2013 beendet wurde,

aktuell wieder in die Diskussion geraten. Die vorliegende Arbeit untersucht die Auswirkungen dieser Umstationierung auf den Rettungsdienstbereich Kreis Dithmarschen. Es zeigt sich deutlich, dass im Jahre 2004 bei näher gelegenen Hubschrauberstandorten bedeutend mehr RTH-Einsätze im Kreisgebiet verzeichnet wurden. Dabei fällt gerade im Südbereich des Kreises und in Friedrichskoog eine Verkürzung der Eintreffzeit für das ersteintreffende Rettungsmittel auf. Der Anteil des Rettungshubschraubers als erstes Rettungsmittel am Einsatzort beträgt jedoch nach der Umstationierung 2006 nur mehr ein Viertel der Einsatzzahlen von 2004. Dieser deutliche Abfall des Anteils des RTH als ersteintreffendes Rettungsmittel ist auch statistisch höchst signifikant mit $p < 0,001$.

Noch deutlicher wird der Benefit bei der Betrachtung der Wartezeit auf ärztliche Hilfe. Im Einsatzbereich des Rendsburger RTH und im Orts- bzw. Nahbereich der NEF-Standorte zeigt sich kein Benefit. Der Landkreis Dithmarschen hat aber vom Itzehoer Rettungshubschrauber gerade in den „Problemgebieten“ profitiert. Die so bezeichneten Gebiete mit langer Anfahrtszeit, die teils am Schnittpunkt der RTW- und NEF-Einsatzgebiete liegen, wurden vor allem im Südbereich Dithmarschens identifiziert. Für Burg, Hochdonn und Süderhastedt wurde eine statistisch relevant kürzere Eintreffzeit des RTH gegenüber dem Notarzteinsatzfahrzeug beobachtet. Für Friedrichskoog konnte der RTH in 2004 um 5,05 Minuten eher eintreffen als das Notarzfahrzeug, welches im Mittel ca. 19,6 Minuten benötigte.

Die Bestimmung der Anflugzeiten von den regionalen Hubschrauberstandorten aus zeigt, dass nur der Itzehoer Standort geeignet war, das Eintreffen innerhalb einer vertretbaren Zeitspanne, bis zu zwölf Minuten Anflugzeit für die meisten kritischen Bereiche, zu gewährleisten. Diese Auswertung widerlegt die These, dass Dithmarschen ausreichend durch die jetzigen RTH-Standorte abgedeckt ist. Um gerade in diesen Bereichen die Wartezeit auf den Rettungsdienst, insbesondere den Notarzt, zu verkürzen, würde sich ein RTH-Standort im Umkreis von 40 Kilometern anbieten, der in seinem Aktionsradius auch die Problemgebiete Steinburgs und Niedersachsens mit abdecken könnte.

8. Abbildungsverzeichnis

Seite

- Abb. 1:** Der Landkreis Dithmarschen (grün umrandet) im Verhältnis zu den wechselnden Hubschrauberstandorten Hartenholm (blau), Itzehoe (rot) und Niebüll (grau) mit den jeweiligen Aktionsradien von 40 Kilometern (innerer Ring) und 60 Kilometern (äußerer Ring) 8
- Abb. 2:** Die Glieder der Rettungskette von den Sofortmaßnahmen am Notfall- oder Unfallort bis zur definitiven Versorgung im Krankenhaus (Ahnefeld et al., 1991) 11
- Abb. 3:** Anzahl Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst in Deutschland. Gliederung: Jahre, Einsatzanlass (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes, 2014) 14
- Abb. 4:** Definition der Zeitpunkte und Zeitabschnitte eines Rettungseinsatzes. Die Pfeile geben an, welche Zeitabschnitte die genannten Definitionen und Landesrettungsdienstgesetze beinhalten 17
- Abb. 5:** Standorte von Notarzt Einsatzfahrzeug (NEF) und Rettungswagen (RTW) im Bereich Dithmarschen 2006 25
- Abb. 6:** Zurückgelegte Wegstrecke pro Minute im Vergleich von Notarztwagen und Rettungshubschrauber (Aus: Runggaldier, Luxem, Kühn, Rettungsdienst heute, 5. Auflage 2010, Elsevier GmbH, Urban & Fischer, München) 31
- Abb. 7:** 30 Kilometer-Aktionsradius bei aktueller Hubschrauber-Stationierung seit 2005 36
- Abb. 8:** Rettungshubschrauber-Standorte 2002: Eutin, Hartenholm und Rendsburg mit ihrem 70 Kilometer- Aktionsradius. Die Fläche der Abdeckung durch alle drei Standorte ist schraffiert 39
- Abb. 9:** Derzeitige Stationierungssituation der Rettungshubschrauber in Niebüll, Rendsburg, Siblin, Sande und Hamburg in Bezug auf den Bereich des Kreises Dithmarschen (grün umrandet). Der Aktionsradius von 40 Kilometern (innerer Ring) und 60 Kilometern (äußerer Ring) um die jeweiligen Standorte ist markiert 42
- Abb. 10:** Geografische Zuordnung der als Punkte markierten Einsatzorte zu den 21 mit korrespondierendem Farbbalken markierten Ortsclustern im Bereich Dithmarschens 46
- Abb. 11:** Anzahl aller Notarztanforderungen 2002 in Dithmarschen, differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel 52
- Abb. 12:** Anzahl aller Notarztanforderungen 2004 in Dithmarschen, differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel 53
- Abb. 13:** Anzahl aller Notarztanforderungen 2006 in Dithmarschen, differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel 53

Abb. 14: Anzahl der Subgruppe Notarztanforderung in Dithmarschen 2002, ohne die regulären Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel	54
Abb. 15: Anzahl der Subgruppe Notarztanforderung in Dithmarschen 2004, ohne die regulären Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel	55
Abb. 16: Anzahl der Subgruppe Notarztanforderung in Dithmarschen 2006, ohne die regulären Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF), differenziert nach eingesetztem Rettungsmittel	56
Abb. 17: Anzahl der Rettungshubschrauber (RTH)-Einsätze 2002, 2004 und 2006 in Dithmarschen, unterteilt in primär (Notfalleinsatz) und sekundär (Intensivverlegung)	57
Abb. 18: : Rettungshubschrauber- (RTH) Anteil an den Notarzteinsätzen 2006, 2004 und 2002 in Dithmarschen	58
Abb. 19: Gesamtzahl und Differenzierung aller Rettungshubschrauber- (RTH) Einsätze in Dithmarschen in 2002	59
Abb. 20: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Primäreinsätze in 2002	59
Abb. 21: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Sekundäreinsätze in 2002	60
Abb. 22: Gesamtzahl und Differenzierung aller Rettungshubschrauber- (RTH) Einsätze in Dithmarschen in 2004	60
Abb. 23: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Primäranforderungen in 2004	61
Abb. 24: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Sekundäranforderung in 2004	61
Abb. 25: Gesamtzahl und Differenzierung aller Rettungshubschrauber- (RTH) Einsätze in Dithmarschen in 2006	62
Abb. 26: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Primäreinsätze in 2006	63
Abb. 27: Anzahl und Differenzierung der Subgruppe Rettungshubschrauber- (RTH) Sekundäranforderung in 2006	63
Abb. 28: Verteilung der Rettungshubschrauber- (RTH) Primäreinsätze auf die Ortscluster in 2002, 2004 und 2006	64
Abb. 29: Anzahl und Differenzierung der Intensivverlegungen in Dithmarschen 2002	66

Abb. 30: Anzahl und Differenzierung der Intensivverlegungen in Dithmarschen 2004	66
Abb. 31: Anzahl und Differenzierung der Intensivverlegungen in Dithmarschen 2006	67
Abb. 32: Mittelwert der medianen Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels der Jahreszeiträume 2002, 2004 und 2006, < 9 Minuten grün, 9–11 Minuten gelb, > 11 Minuten rot. Größe der Kreise in Relation zur Einsatzzahl	68
Abb. 33: Mediane der Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels, differenziert nach Ortsclustern für 2002, 2004 und 2006	69
Abb. 34: Mediane der Eintreffzeiten der Rettungswagen (RTW) in Minuten, differenziert nach Ortsclustern, im Vergleich 2002, 2004 und 2006	73
Abb. 35: Eintreffzeiten der Rettungswagen in Dithmarschen als Mittelwert aus 2002, 2004 und 2006 in Minuten. Kreisgröße proportional zur Anzahl der Einsätze. Eintreffzeit < 9 Minuten grün, 9–10 Minuten gelb, > 10 Minuten rot	74
Abb. 36: Mediane der Eintreffzeiten aller notarztbesetzten Rettungsmittel (Notarzteinsatzfahrzeug, NEF und Rettungshubschrauber, RTH), differenziert nach Ortsclustern, im Vergleich 2002, 2004 und 2006	75
Abb. 37: Veränderung der Eintreffzeiten in Minuten aller arztbesetzten Rettungsmittel für 2002, 2004 und 2006 differenziert nach Ortsclustern. Kreisgröße proportional zur Anzahl der Einsätze. Untersuchungszeitraum mit kürzester medianer Eintreffzeit je Ortscluster farblich markiert: 2002 (blau), 2004 (rot), 2006 (gelb)	76
Abb. 38: Mediane der Eintreffzeiten bodengebundener, arztbesetzter Rettungsmittel ohne Rettungshubschrauber (RTH) in Minuten, differenziert nach Ortsclustern, im Vergleich der Jahre 2002, 2004 und 2006	77
Abb. 39: Eintreffzeiten des bodengebundenen Notarztes (ohne Hubschrauber), differenziert nach Ortsclustern, als Mittelwert der Mediane aus 2002, 2004 und 2006. Kreisgröße proportional zur Anzahl der Einsätze. Eintreffzeit < 10 Minuten grün, 10–12,9 Minuten gelb, > 13 Minuten rot markiert	78
Abb. 40: Mediane Eintreffzeiten der Rettungshubschrauber (RTH) in den einzelnen Ortsclustern Dithmarschens, differenziert nach Untersuchungszeiträumen 2002, 2004 und 2006	79
Abb. 41: Mediane Eintreffzeiten (in Minuten) der Rettungshubschrauber (RTH) in den Ortsclustern für die Jahre 2002, 2004 und 2006 im Vergleich. Verkürzung (Benefit) durch RTH-Standort Itzehoe in 2004 grün, keine Veränderung gelb, Verlängerung rot. Kreisgröße proportional zur Einsatzzahl	90

9. Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1: Anzahl Einsatzfahrtaufkommen im öffentlichen Rettungsdienst in Deutschland, Gliederung: Jahre, Einsatzanlass (Gesundheitsberichtserstattung des Bundes, 2014)	13
Tab. 2: Definitionen der rettungsdienstlich relevanten Begriffe Hilfsfrist und Eintreffzeit	18
Tab. 3: Gruppierung der Dithmarscher Einsatzorte in 21 Ortscluster	47
Tab. 4: Anzahl der Sekundärverlegungen in 2002, 2004 und 2006. Differenzierung nach eingesetztem Rettungsmittel inklusive Notarzt der kassenärztlichen Vereinigung (KV-Arzt), Hubschrauber der Bundeswehr (SAR BW) und dem umstationierten Hubschrauber Hartenholm/Itzehoe/Niebüll (Har/Nie/Itzehoe)	65
Tab. 5: Mediane der Eintreffzeiten des ersteintreffenden Rettungsmittels als Jahresdurchschnitt in Minuten, differenziert nach Ortsclustern für 2002, 2004 und 2006. Maximum je Ortscluster rot, Minimum grün markiert	70
Tab. 6: Prozentale Verteilung des ersteintreffenden Rettungsmittels: RTW (Rettungswagen), NEF (Notarzteinsatzfahrzeug) und RTH (Rettungshubschrauber). Vom Trend abweichende Minima und Maxima sind rot markiert	71
Tab. 7: Eintreffzeiten von Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) versus Rettungshubschrauber (RTH) für die Ortscluster A-H. Früheres Eintreffen des RTH grün, längere Eintreffzeiten des RTH bis 7 Minuten gelb, > 7 Minuten rot markiert	81
Tab. 8: Eintreffzeiten von Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) versus Rettungshubschrauber (RTH) für die Ortscluster L-W. Früheres Eintreffen des RTH grün, längere Eintreffzeiten des RTH bis 7 Minuten gelb, > 7 Minuten rot markiert	82
Tab. 9: Simulierte Anflugzeiten von den Hubschrauberstandorten in die Ortscluster des Rettungsdienstbereichs Dithmarschen in Minuten	83

10. Literaturverzeichnis

Ahnefeld FW. Grundsatzreferat zur Effizienz im Rettungswesen. Rettungsdienst 1987; 8: 456-460

Ahnefeld FW. Perspektiven im Rettungsdienst. Notarzt 1988; 1: 2-4

Ahnefeld FW. Aufbau einer Rettungskette und eines Rettungsdienstes - eine persönliche Geschichte. In: Brandt L, Safar P, Hrsg. Notfallmedizin - Historisches und Aktuelles. München: Laerdal, 1991: 47-54

Albrech M, Berner S. Kindernotfälle im Luftrettungsdienst. Notfall Rettungsmed 2000; 3: 156-169

Andruszkow H, Lefering R, Frink M, Mommsen P, Zeckey C, Rahe K, Krettek C, Hildebrand F. Survival benefit of helicopter emergency medical services compared to ground emergency medical services in traumatized patients. Crit Care 2013; 17: 124

Armonis H, Müller-Ramcke C. "Christoph Europa 5": Ein Modellprojekt für grenzüberschreitende Rettung. Rettungsdienst 2006; 29: 22-24

Bledsoe BE, Wesley AK, Eckstein M, Dunn TM, O'Keefe MF. Helicopter scene transport of trauma patients with nonlife-threatening injuries: a meta-analysis. J Trauma 2006; 60: 1257-1256

Bundesrat. Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters sowie zur Änderung weiterer Vorschriften. In: Bundestag, Hrsg. Drucksache 17/11689. Köln: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft, 2013: 16

Burghofer K, Finkenzeller C, Ruppert M, Schlechtriemen T, Stolpe E, Lackner CK. "Hidden Intervals"- verdeckte Zeitintervalle in der Luftrettung. Notarzt 2006; 22: 175-185

Clarke JR, Trooskin SZ, Doshi PJ, Greenwald L, Mode CJ. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. J Trauma 2002; 52: 420-425

Diaz MA, Hendey GW, Bivins HG. When is the helicopter faster? A comparison of helicopter and ground ambulance transport times. J Trauma 2005; 58: 148-153

Dick WF, Baskett PJ, Grande C, Deloos H, Kloeck W, Lackner C, Lipp M, Mauritz W, Nerlich M, Nicholl J, Nolan J, Oakley P, Parr M, Seekamp A, Soreide E, Steen PA, van Camp L, Wolcke B, Yates D. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma - the Utstein Style. An International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society ITACCS initiative. Eur J Emerg Med 1999; 6: 369-387

Donner-Banzhoff N, Schuster C, Hofmann S, Baum E. Community emergency medical service. Epidemiology and quality of treatment in a rural district. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1999; 34: 140-145

Eisenberg M, Bergner L, Hallstrom A. Paramedic programs and out-of-hospital cardiac arrest: I. Factors associated with successful resuscitation. *Am J Public Health* 1979; 69: 30-38

Finkenzeller A, Lackner CK, Burghofer K, Ruppert M. Zeitanalyse der rettungsdienstlichen Prozessqualität bei Luftrettungseinsätzen (ZARP-Studie). Inaugural-Dissertation, Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2006

Fischer M, Krep H, Wierich D, Heister U, Hoefft A, Edwards S, Castrillo-Riesgo LG, Krafft T. Comparison of the emergency medical services systems of Birmingham and Bonn: process efficacy and cost effectiveness. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2003; 38: 630-642

Frink M, Probst C, Hildebrand F, Richter M, Hausmanninger C, Wiese B, Krettek C, Pape H C. The influence of transportation mode on mortality in polytraumatized patients. An analysis based on the German Trauma Registry. *Unfallchirurg* 2007; 110: 334-340

Grashey R. Antwortverhalten des Luftrettungsdienstes bei zeitsensitiven Einsätzen. Inaugural-Dissertation, Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, 2004: 62

Gries A, Conrad G, Müller-Ramcke C, Braun J. Aktuelle notfallmedizinische Versorgungskonzepte in der Luftrettung. *Notfall Rettungsmed* 2006; 9: 220-226

Hamburger Abendblatt Redaktion, 2002: Schleswig-Holstein: Aus für Rettungshubschrauber. *Hamburger Abendblatt Zeitungsarchiv*, <http://www.abendblatt.de/daten/2002/07/03/42600.html?prx=1> (Zugriffsdatum: 28.06.2014)

Herdt J, Karbstein M. Medizinische und volkswirtschaftliche Effektivität und Effizienz des Rettungsdienstes in Hessen. In: Hessisches Ministerium für Arbeit, Familie und Gesundheit (Hrsg) Report Nr 761. Wiesbaden: Hessen Agentur GmbH, 2009: 218

Hotvedt R, Kristiansen IS, Forde OH, Thoner J, Almdahl SM, Bjorsvik G, Berge L, Magnus AC, Mamen K, Sparr T, Ytre-Arne K. Which groups of patients benefit from helicopter evacuation? *Lancet* 1996; 347: 1362-1366

Hubner J. Reduzierung des therapiefreien Intervalls durch die Anwendung veränderter Einsatzstrategien. *Rettungsdienst* 1987; 8: 429-432

Lamp L, Helm M, Hauke J, Weidringer JW, Winter M. Stellenwert der differenten Formen der Luftrettung im Konzept des Rettungsdienstes. Notarzt 1996; 12: 145-149

Landräte der Kreise Dithmarschen, Steinburg, Pinneberg. Kein Verständnis für Abzug des Christoph 52 aus Hohenlockstedt. Unterelbe-Landräte üben Kritik. In: Kreis Steinburg Hrsg. Presseerklärung der Landräte. Itzehoe: Pressedienst Steinburg, 2004: 1-2

Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. Ann Emerg Med 1993; 22: 1652-1658

Lau KT, Gahr RH, Kramer G. Mehr Effizienz durch mehr Notarztstandorte? Notfallmedizin 1991; 8: 444-448

Lüttgen R, Mendel K, Hennes P. Erste Hilfe, Notfallrettung und Krankentransport. In: Mendel K, Hennes P, Hrsg. Handbuch des Rettungswesens. Aachen: Mendel Verlag, 2013

Mutschler W, Lackner CK. Trend- und Strukturanalyse des Rettungsdienstes in Bayern (TRUST-Studie). In: Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, Hrsg. Abschlußbericht Band 2. Traunreut: Hofmann GmbH & Co. KG, 2005

Nast-Kolb D, Bail HJ, Taeger G. Current diagnostics for intra-abdominal trauma. Chirurg 2005; 76: 919-926

Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, Ford I, Cobbe SM. Effect of reducing ambulance response times on deaths from out of hospital cardiac arrest: cohort study. BMJ 2001; 322: 1385-1388

Poguntke P. Künstliche Augen für den sicheren Nachtflug. Rettungsdienst 2009; 5: 90-91

Prell D. Retrospektive Analyse von 4016 Einsätzen Christoph 16. Notfall Rettungsmed 2001; 4: 130-139

Reimund P. Krankentransporte - Arztbegleitung bei Verlegungen. In: Krankenhausgesellschaft Schleswig-Holstein, Hrsg. Mitglieder-Info. Kiel: KGSH, 2006

Reinhardt K. Weiterentwicklung der Luftrettung in Deutschland. In: Ausschuss Rettungswesen, Konsensgruppe Luftrettung, Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Frauen des Landes Brandenburg, Hrsg. Abschlußbericht zur Phase II. München: Wolfsellner MedizinVerlag 2004: 1-293

Redaktion Rettungsdienst. Eintreffzeiten im westlichen Steinburg optimiert. Rettungsdienst 2009; 5: 8

Riediger G. Modellversuch Notfallrettung Unterfranken, Zur Wirtschaftlichkeit und zur Wirksamkeit des Rettungsdienstes. In: Bayerisches Staatsministerium des Innern, Hrsg. Dokumentation Band II. Bonn: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 1992

Rüth A. Maßnahmen zur Vermeidung von außerörtlichen Nachtunfällen. In: Bundesanstalt für Strassenwesen, Hrsg. Bericht zum Forschungsprojekt 7803. Bremen: Carl Schüneman Verlag GmbH, 1991

Runggaldier K, Luxem J, Kühn D. Luftrettung. In: Runggaldier K, Kühn D, Luxem J, Hrsg. Rettungsdienst. Jena und München: Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH, 2010: 729

Sampalis JS, Denis R, Frechette P, Brown R, Fleiszer D, Mulder D. Direct transport to tertiary trauma centers versus transfer from lower level facilities: impact on mortality and morbidity among patients with major trauma. J Trauma 1997; 43: 288-286

Scheffler M. Rettungsmittelvorhaltung im Kreis Dithmarschen 1995, 2005, 2010, 2015 In: Rettungsdienstkooperation in Schleswig-Holstein, Abteilung Finanz und Rechnungswesen/Controlling Hrsg. Mitteilung statistischer Kerndaten. Heide: RKiSH gGmbH, 2014

Schlaeger M, Bandemer G, Gänslin A. Positionspapier zur Zukunft des Notarztdienstes in Deutschland. Notfall Rettungsmed 2004; 7: 55-57

Schlechtriemen T. Stellungnahme der Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands BAND zur ‚Hilfsfrist‘ im Rettungsdienst (Notfallrettung). Notarzt 2001; 17: 33-34

Schlechtriemen T, Altemeyer KH. Primat in der Notfallmedizin - Zeitdefinitionen im Rettungsdienst. Notfall Rettungsmed 2000; 3: 375-380

Schmiedel R. Standortfestlegung bedarfsgerechter Rettungswachen in Schleswig-Holstein unter besonderer berücksichtigung der rettungsdienstbereichsübergreifenden Optimierung der bedarfsgerechten Notfallversorgung In: Forschungs- und Planungsgesellschaft für das Rettungswesen Hrsg. Konsenspapier. Kiel: ForPlan, 1995

Schmiedel R. Leitstellentätigkeiten bei der Bearbeitung von Rettungsdiensteinsätzen der Integrierten Regionalleitstelle Elmshorn. In: ForPlan Hrsg. Abschlussbericht Integrierte Regionalleitstelle Elmshorn Übermittlung von Einsatzdaten. Kiel: ForPlan, 2002: 20

Schmiedel R. Gutachten zur Neubemessung des Rettungsmittelbedarfs in den Kreisen Dithmarschen, Pinneberg und Steinburg. In: Der Landrat Kreis Dithmarschen, Hrsg. Abschlussbericht Kreis Dithmarschen. Bonn: ForPlan, 2003

Scholl H, Nagel E, Diekmann T. ADAC forciert Luftrettung in Europa. Rettungsdienst 1998; 5: 64-65

Scholl H. Entwicklung der europäischen Luftrettung. In: Kossendey L, Hrsg. Luftrettung. Edewecht: Stumpf und Kossendey Verlag, 2002

Schüttler J, Bartsch AC, Bremer F, Ebeling BJ, Fodisch M, Kulka P, Pflitsch D. The efficiency of prehospital cardiopulmonary resuscitation. Which factors determine the outcome? Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1990; 25: 340-347

Sefrin P, Distler K. The importance of access-to-patient-period in the emergency service. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2001; 36: 742-748

Statistisches Bundesamt, 2009: Gesundheitsberichtserstattung des Bundes. Gesundheit Ausgaben. https://www.gbebund.de/oowa921install/servlet/oowa/aw92/WS0100/_XWD_FORMPROC 2009 (Zugriffsdatum: 06.04.2009)

Steinbereither K. Grenzen der Notfallmedizin. Notfallmedizin 1988; 14: 258-260

Wilp T. Ethik im Gesundheitswesen - wie gerecht sind Kapazitätsberechnungen für Rettungshubschrauber. Inaugural-Dissertation, Medizinische Fakultät, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 2006

Wolfzellner W, Rehkopf F, Matzke-Ahl S. In: ADAC-Luftrettung GmbH München, Hrsg. ADAC-Stationsatlas, Christoph - bitte kommen! München: Wolfzellner Medizin Verlag, 2008

Wonneberg I. Signale setzen, Nachtsichtgeräte in der Luftrettung. Luftrettung 2009; 1: 6-9

Ziegler V, Griewing B, Rashid A. Prähospitales Management des Schlaganfallpatienten. Nottf.med. up2date 2010; 5: 101-113

Zimmermann M, Arlt M, Drescher J, Neumann C. Luftrettung in der Nacht. Notfall Rettungsmed 2008; 1: 37-45

Zylka-Menhorn V. Die Leitlinien müssen eingehalten werden. Dtsch Arztebl 2008; 105: 1682-1683

11. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Allen bedanken, die durch ihren Rat und Ihre Unterstützung zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

An erster Stelle sei meinem Chefarzt, Herrn Privatdozent Dr. med. Tilman von Spiegel herzlich gedankt für die geduldige Betreuung als Doktorvater sowie den Einsatz und die Hilfe bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ein großer Dank gilt ferner meiner Familie: Maike und Alina sowie Kurt, Frauke und Marco für Ihre Hilfe.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn Horst Wittgreffe von der RKiSH für die unkomplizierte Unterstützung bei der Aufbereitung der Zahlen sowie bei Herrn Stefan Bandlow von der Leitstelle West für die freundliche Zurverfügungstellung der Einsatzdaten und die Beratung. Mein besonderer Dank gilt ebenfalls Herrn Jan Osnabrügge von der RKiSH für die Beratung und Überlassung von Informationen und Dokumenten sowie der Grafik in Abbildung 7.

Weiterhin danke ich Frau Suhre und insbesondere Frau Cieslak vom Promotionsbüro des Dekanats der Medizinischen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn für Ihre große Geduld sowie die vielen wertvollen Tipps und Hinweise zur Formatierung. Zudem möchte ich meinem Kollegen, Herrn Dr. Dr. Jeannot Olivet für seine großartige Unterstützung danken.