



**DRF**

SCHRIFTEN-  
REIHE

**Analyse und Evaluierung der  
Primäreinsätze  
des Rettungshubschraubers  
„Christoph 41“ bei chirurgischen,  
internistischen und  
neurologischen Notfällen**

Dr. med. Stefan Hans Bosch

Band **6**

Herausgeber

Prof. Dr. med. Bernd Domres

Peter Dürner †

Prof. Dr. med. E. R. Steiner

**Analyse und Evaluierung der  
Primäreinsätze  
des Rettungshubschraubers  
„Christoph 41“ bei chirurgischen,  
internistischen und  
neurologischen Notfällen**  
Dr. med. Stefan Hans Bosch

Die Veröffentlichung meiner Arbeit im Rahmen der Schriftenreihe der Deutschen Rettungsflugwacht e. V. unterstützten maßgeblich Peter Dürner †, Hans-Ulrich Suckert und Prof. Bernd Domres.

Werner Wolfsteller, München, sorgte für die verlegerische Betreuung des Projektes. Dank seinem technischen Engagement und der klaren Layoutumsetzung des Redaktionsbüros RTH • Zingler-Suckert ist aus der nüchternen Dissertationsschrift ein attraktives Buch über das Leonberger Luftrettungszentrum entstanden.



Dr. med. Stefan Bosch

Am 25. Mai 1962 wurde Stefan Hans Bosch in Heilbronn/Neckar als Sohn von Ingeborg Erika Bosch, geb. Glück und Herbert Hermann Bosch geboren.

Zur Grundschule ging Stefan Bosch 1968 bis 1972 in Leingarten-Großgartach, in das Gymnasium von 1972 bis 1981 in Heilbronn. Am 27. Mai 1981 legte er die Reifeprüfung ab.

Nach einer Rettungssanitäter-Ausbildung bei der Johanniter-Unfall-Hilfe nahm Stefan Bosch 1983 das Studium der Medizinischen Informatik an der Universität Heidelberg und Fachhochschule Heilbronn auf.

Ab dem Sommersemester 1984 studierte er in Würzburg Medizin, wo er 1986 die Ärztliche Vorprüfung, 1987 den ersten und 1989 den zweiten Teil der Ärztlichen Prüfung ablegte.

Das Praktische Jahr absolvierte Stefan Bosch im Thurgauischen Kantonsspital Frauenfeld/Schweiz (Chirurgie) und im Kreiskrankenhaus Bretten (Innere Medizin und Anästhesie). Die Ärztliche Prüfung bestand er am 7. November 1990 an der Universität Freiburg/Breisgau.

Als Arzt im Praktikum war er von Januar 1991 bis Juli 1992 in der internistischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Wertheim/Main tätig. Seit August 1992 arbeitet er als Assistenzarzt im Kreiskrankenhaus Leonberg am Institut für Anästhesie und Intensivmedizin.

Von September 1992 bis September 1993 wurde die Dissertation bei Prof. Domres, Tübingen, durchgeführt.

**Analyse und Evaluierung der  
Primäreinsätze  
des Rettungshubschraubers  
„Christoph 41“ bei chirurgischen,  
internistischen und  
neurologischen Notfällen**  
Dr. med. Stefan Hans Bosch

Band **6** Herausgeber



Prof. Dr. med. B. Domres



Prof. Dr. med. E. R. Steiner



Peter Dürner †

Die DRF-Schriftenreihe publiziert medizinische Sachthemen, um den Dialog – ein Primat zum Wohl der Patienten zu fördern. Kenntnisse und praktische Erfahrungen der Notfallmedizin, das Potential qualifizierter Ärzte soll genutzt und verbreitet werden.

# Impressum

## HERAUSGEBER

Deutsche Rettungsflugwacht e. V.  
Deutsche Zentrale für Luftrettung  
German Air Rescue  
Gemeinnützig • Mildtätig  
Echterdinger Straße 89, D-70794 Filderstadt  
Telefon (07 11) 70 07-0, Fax (07 11) 70 07-414

## REALISATION

Werner Wolfsefner Medizin Verlag  
Westendstraße 135/0, D-80339 München  
Telefon (0 89) 502 14 04, Telefax (0 89) 502 62 59

1. Auflage: Juli 1996  
redigitalisiert, diverse Korrekturen: Juli 2012

## REDAKTIONSLEITUNG

RTH • Zingler-Suckert  
Echterdinger Straße 89, D-70794 Filderstadt  
Telefon (07 11) 70 07-111, Telefax (07 11) 70 07-117

## BELICHTUNG

SIGNdeSIGN Prepress-Service  
Forststraße 5, D-84048 Kleingundertshausen  
Telefon & Fax (0 87 51) 59 70

## DRUCK

Druckerei & Verlag Steinmeier  
Reutheweg 29-31, D-86720 Nördlingen  
Telefon (0 90 81) 29 64-0, Telefax (0 90 81) 29 64 29

ISBN-13 978-3-9802271-4-8  
(ISBN-10 3-9802271-4-6)

## Vorwort

Die Luftrettung in Deutschland ist ein in das bodengebundene Rettungswesen integriertes System, das seit 1970 aufgebaut wurde und jetzt mit 49 Luftrettungsstationen flächendeckend ist.

Die gesetzliche Grundlage für die Infrastruktur der Luftrettungszentren ergibt sich aus den Rettungsdienstgesetzen der Länder und hier insbesondere aus der festgeschriebenen Hilfsfrist.

Für Baden-Württemberg definiert der Rettungsdienstplan als Hauptplanziel: Die Zeit vom Eingang der Notfallmeldung bis zum Eintreffen der Hilfe am Notfallort an Straßen soll aus notfallmedizinischen Gründen möglichst nicht mehr als zehn, höchstens 15 Minuten betragen. Diese Bedingung kann immer dann als erfüllt angesehen werden, wenn die Hilfsfrist von höchstens 15 Minuten in 95 Prozent der in einem Jahr im Rettungsdienstbereich zu erwartenden Notfalleinsätze planerisch eingehalten werden konnte.

Die vorgelegte Arbeit hat zur Aufgabe, die zwischen 1. Januar 1987 und 31. Dezember 1992 vom Luftrettungszentrum Leonberg ausgeführten primären Rettungseinsätze mit dem Hubschrauber „Christoph 41“ zu untersuchen. Die Arbeit zeigt auf, daß

bei den Indikationen die chirurgischen gegenüber den internistischen, neurologischen u. a. deutlich überwogen.

Interessant sind die Verteilungen bezüglich der Jahreszeit, der Verteilung über die Wochentage und Tageszeiten. Nach dem Schweregrad handelte es sich bei 92,4 Prozent um den Schweregrad NACA Grad III und größer, in 7,6 Prozent der Einsätze wurde an der Unfallstelle der Tod des Patienten festgestellt. Auf dem Transport verstarb nur ein Patient.

Die Arbeit zeigt wohl interessante Ergebnisse in Bezug auf das Verletzungsmuster der chirurgischen Patienten. Für den Infarktpatienten lag der NACA-Durchschnitt bei 4,79 und die präklinische Letalität betrug 27,3 Prozent.

Die Recherchen der Unterlagen und Krankengeschichten der betroffenen Kranken und Verletzten wurden in dieser Arbeit mit großer Sorgfalt durchgeführt und die Ergebnisse klar im Text beschrieben und durch Tabellen und Zeichnungen erläutert.

Die vorgelegte Arbeit ist eine wertvolle Untersuchung der primären Luftrettung an einem Beispiel der Luftrettungsstation Leonberg, die aufzeigt, daß durch die primäre Luftrettung die Hilfsfrist im gesetzlich vor-

geschriebenen Rahmen gehalten werden kann.

Weiterhin gibt die Arbeit wichtige Anregungen zu Verbesserungen, z. B. in der Dokumentation, in dem Informationsfluß zwischen Klinik und erstbehandelndem Notarzt, um die Qualität und Effektivität zu kontrollieren und Schwachstellen im Rettungssystem aufzuzeigen.



Siegfried Steiger  
Präsident der Deutschen  
Rettungsflugwacht e. V.

\* \* \*

Die Luftrettung ist in Deutschland ein fest integrierter Bestandteil des gut ausgebauten Rettungswesens. Auch oder gerade fest installierte Einrichtungen oder Verfahren in der Medizin bedürfen immer wieder der kritischen Überprüfung.

Dies ist erforderlich auf Grund der Verantwortung gegenüber dem Patienten wie auch – in jüngster Zeit besonders aktuell – gegenüber dem Kostenträger. Die Qualitätskontrolle ist also aus der Medizin nicht mehr wegzudenken, sie gehört zu den ärztlichen Pflichten.

So sind wir sehr dankbar, daß Herr Dr. Stefan Bosch sich die Mühe gemacht hat, das umfangreiche Material der Einsätze des Rettungshubschraubers „Christoph 41“ über fünf Jahre aufzuarbeiten.

Der Nichtmediziner findet in der vorliegenden Abhandlung viele interessante statistisch gut aufgearbeitete Angaben zu unserer Tätigkeit auf dem Rettungshubschrauber.

Für den Notarzt besonders interessant sind die Nachuntersuchungsergebnisse, die gewonnen werden konnten durch die Aufarbeitung der klinischen Krankenunterlagen der Patienten, die von uns in die Chirurgische Klinik der Universität Tübingen eingeliefert wurden.

Hier findet der praktisch tätige Notarzt Hinweise zur präklinischen Diagnostik, deren Sicherheit und deren Schwächen. Er bekommt so eine Hilfe, an der Verbesserung dieser präklinischen Diagnostik zu arbeiten.



Oberarzt Dr. med. Klaus Geitner  
Chirurg / Unfallchirurg  
Rettungshubschrauber  
„Christoph 41“

# Inhaltsverzeichnis

	Vorwort .....	7
	Inhaltsverzeichnis .....	9
	Abkürzungen .....	12
<b>1.</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>13</b>
1.1	Fragestellung .....	13
1.2	Struktur und Leistungsfähigkeit des Rettungswesens .....	13
1.2.1	Notfallmedizin .....	13
1.2.2	Luftrettung .....	16
1.2.2.1	Definitionen .....	16
1.2.2.2	Entwicklung der Luftrettung .....	17
1.2.2.3	Luftrettung in der Bundesrepublik .....	17
1.2.2.4	Zukunft der Luftrettung .....	19
1.2.3	Rettungshubschrauber .....	21
1.2.3.1	Anforderungen an Hubschrauber in der Luftrettung .....	21
1.2.3.1.1	Technische Voraussetzungen .....	21
1.2.3.1.2	Personelle Voraussetzungen .....	22
1.2.3.2	Einsatzmöglichkeiten des RTH und deren Grenzen .....	23
1.2.3.3	Medizinische Aspekte des Lufttransportes von Patienten .....	24
1.2.3.3.1	Allgemeine Bemerkungen .....	24
1.2.3.3.2	Einflüsse des RTH-Transportes auf Patienten .....	26
1.2.3.4	Medizinische Indikationen für den RTH-Einsatz .....	28
1.2.4	Das Luftrettungszentrum Leonberg (RTH „Christoph 41“) .....	28
1.2.5	Dokumentation im Notarzt-Einsatz .....	36
1.2.5.1	Anforderungen an ein Notarzt-Einsatzprotokoll .....	37
1.2.5.2	Scores zur Beurteilung von Notfallpatienten .....	38
1.2.5.2.1	Scores zur Beurteilung von Verletzungen und Erkrankungen .....	39
1.2.5.2.2	Scores zur Beurteilung neurologischer Störungen .....	39
1.2.6	Notärztliches Vorgehen am Notfallort .....	40
<b>2.</b>	<b>Material und Methoden .....</b>	<b>41</b>
2.1	Datenerfassung .....	41
2.2	Statistische Auswertungsverfahren .....	42
<b>3.</b>	<b>Eigene Ergebnisse .....</b>	<b>42</b>
3.1	Analyse aller Rettungseinsätze mit Patientenversorgung .....	42



3.1.1	Einsatzarten .....	42
3.1.2	Einsatzzeiten .....	45
3.1.3	Einsatzaufkommen .....	48
3.1.4	Unfallarten .....	51
3.1.5	Rettungsdienstliche Versorgung .....	51
3.1.6	Patientengut .....	53
3.1.7	Bewertung der Rettungseinsätze .....	53
3.1.8	Komplikationen beim Lufttransport .....	58
3.1.9	Vitalfunktionen der Notfallpatienten .....	59
3.1.10	Notärztliche Maßnahmen vor Ort .....	60
3.1.11	Präklinische Diagnosen .....	65
3.2	Entwicklungen im Beobachtungszeitraum .....	67
3.3	Untersuchung einzelner Patientenkollektive .....	71
3.3.1	Polytraumatisierte Patienten .....	71
3.3.1.1	Patientengut .....	71
3.3.1.2	Einsatzergebnisse .....	72
3.3.2	Chirurgisch-traumatologische Patienten .....	73
3.3.2.1	Traumatisierung einzelner Körperregionen .....	73
3.3.3	Isoliertes Schädel-Hirn-Trauma .....	74
3.3.3.1	Patientengut .....	74
3.3.3.2	Einsatzergebnisse .....	77
3.3.4	CPR-pflichtige Patienten .....	78
3.3.4.1	Patientengut .....	78
3.3.4.2	Einsatzergebnisse .....	81
3.3.5	Patienten mit Myokardinfarkt .....	82
3.3.5.1	Patientengut .....	82
3.3.5.2	Einsatzergebnisse .....	83
3.3.6	Patienten mit Intoxikationen .....	83
3.3.6.1	Patientengut .....	83
3.3.6.2	Einsatzergebnisse .....	86
3.3.7	Patienten mit neurologischen Erkrankungen .....	86
3.3.7.1	Patientengut .....	86
3.3.7.2	Einsatzergebnisse .....	87
3.3.8	Präklinisch verstorbene Patienten .....	87
3.3.9	Vergleich der Patientenkollektive .....	90
3.4	Klinischer Verlauf bei 115 Notfallpatienten .....	92
3.4.1	Vorbemerkungen .....	92
3.4.2	Patientengut .....	93
3.4.3	Vitalfunktionen bei stationärer Aufnahme .....	94

3.4.4	Klinische Diagnosen .....	94
3.4.5	Vergleich präklinische vs. klinische Diagnosen .....	95
3.4.6	Klinische Therapie .....	96
3.4.7	Klinisch verstorbene Patienten .....	96
3.4.8	Outcome aus der stationären Behandlung .....	97
<b>4.</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>100</b>
4.1	Bemerkungen .....	100
4.2	Diskussion der Einzelergebnisse .....	101
4.2.1	Einsatzarten .....	101
4.2.2	Einsatzzeiten .....	103
4.2.3	Einsatzaufkommen .....	104
4.2.4	Unfallarten .....	106
4.2.5	Rettungsdienstliche Versorgung .....	106
4.2.6	Patientengut .....	107
4.2.7	Bewertung der Rettungseinsätze .....	107
4.2.8	Komplikationen beim Lufttransport .....	109
4.2.9	Vitalfunktionen der Notfallpatienten .....	110
4.2.10	Notärztliche Maßnahmen vor Ort .....	110
4.2.11	Präklinische Diagnosen .....	112
4.3	Entwicklungen im Beobachtungszeitraum .....	112
4.4	Untersuchung einzelner Patientenkollektive .....	115
4.4.1	Polytraumatisierte Patienten .....	115
4.4.2	Chirurgisch-traumatologische Patienten .....	115
4.4.3	Isoliertes Schädel-Hirn-Trauma .....	116
4.4.4	CPR-pflichtige Patienten .....	116
4.4.5	Patienten mit Myokardinfarkt .....	117
4.4.6	Patienten mit Intoxikationen .....	117
4.4.7	Patienten mit neurologischen Erkrankungen .....	117
4.4.8	Präklinisch verstorbene Patienten .....	117
4.5	Klinischer Teil .....	118
4.5.1	Bemerkungen .....	118
4.5.2	Patientengut .....	118
4.5.3	Vitalfunktionen bei stationärer Aufnahme .....	119
4.5.4	Klinische Diagnosen .....	119
4.5.5	Vergleich präklinische vs. klinische Diagnosen .....	120
4.5.6	Klinische Therapie .....	121
4.5.7	Klinisch verstorbene Patienten .....	121
4.5.8	Klinisches Outcome .....	122

<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	123
5.1	Folgerungen und Forderungen .....	123
5.2	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	124
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	130
	Anhang .....	142

### Häufig benutzte Abkürzungen

Abb.	-	Abbildung
BRD	-	Bundesrepublik Deutschland
CPR	-	Cardiopulmonale Reanimation
DRF	-	Deutsche Rettungsflugwacht e. V., Filderstadt
GCS	-	Glasgow Coma Scale, nach TEASDALE und JENNETT (142)
km	-	Kilometer
KKH	-	Kreiskrankenhaus
KTW	-	Krankentransportwagen
LR	-	Luftrettung
LRZ	-	Luftrettungszentrum
NA	-	Notarzt
NACA	-	Verletzungsklassifizierung des National Advisory Committee for Aeronautics, Modifikation nach TRYBA et al. 1980 (145, Anhang 7)
NAW	-	Notarztwagen
NP	-	Notfallpatient
RD	-	Rettungsdienst
RDB	-	Rettungsdienstbereich
RLS	-	Rettungsleitstelle
RTH	-	Rettungshubschrauber
SHT	-	Schädel-Hirn-Trauma
Tab.	-	Tabelle
o. A.	-	ohne Angabe
o. V.	-	ohne Verfasser

## 1.

### Einleitung

#### 1.1.

##### Fragestellung

In den letzten 20 Jahren hat sich die Luftrettung als wichtige Komponente des Rettungsdienstes in der Bundesrepublik Deutschland etabliert und bewährt. Dem Rettungshubschrauber kommt die Funktion sowohl des schnellen, flexiblen Notarztzubringers als auch des zügigen, schonenden Transportmittels zu. Die Luftrettung trägt mit zur Verkürzung des therapiefreien Intervalls und damit zur Prognoseverbesserung der Notfallpatienten bei (81, 118, 125).

Mit dieser Arbeit soll die Tätigkeit eines Luftrettungszentrums dokumentiert sowie eine Analyse und Evaluierung notfallmedizinisch relevanter Einsatzdaten vorgenommen werden.

Ziel der Dissertation ist die Beantwortung folgender Fragen:

- Welche Bedeutung kommt der Luftrettung heute und in Zukunft in der BRD und in Europa zu?
- Bei welchen Notfallsituationen kommt der Rettungshubschrauber zum Einsatz, welche Verdachtsdiagnosen liegen präklinisch vor und welchem Fachgebiet sind sie zuzuordnen?
- In welchem Zustand findet der Rettungshubschrauber-Notarzt den Patienten vor und welche Maß-

nahmen muß er ergreifen?

- Wie lange dauern Rettungshubschrauber-Einsätze, insbesondere im Hinblick auf gesetzlich vorgegebene Hilfsfristen?
- Gibt es auffällige Entwicklungen z. B. bezüglich Einsatztaktik, Notfallarten usw. im Beobachtungszeitraum?
- Wie effektiv sind Rettungshubschrauber-Einsätze bezüglich des Outcomes der Notfallpatienten und im Vergleich zu anderen LRZ- und Notarzt-Systemen?
- Wie zuverlässig sind präklinische Verdachtsdiagnosen des Notarztes?
- Welche Faktoren beeinflussen die präklinische und klinische Letalität von Notfallpatienten?
- Wie gestaltet sich der klinische Verlauf von Notfallpatienten, die vom Rettungshubschrauber notärztlich versorgt wurden?
- Welchen Erfordernissen muß die Dokumentation im Notarzt-Einsatz und insbesondere in der Luftrettung Rechnung tragen?

#### 1.2.

##### Struktur und Leistungsfähigkeit des Rettungswesens

###### 1.2.1.

##### Notfallmedizin

Unter „**Notfallmedizin**“ versteht SEFRIN (131) die „Einleitung einer Intensivtherapie mit eingeschränkten