

H. Genzwürker · H. Iovic · T. Finteis · J. Hinkelbein · C. Denz · J. Gröschel · K. Ellinger  
Institut für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Schwerpunkt Akutmedizin, Universitätsklinikum Mannheim

## Ausstattung von Notarztbesetzten Rettungsmitteln in Baden-Württemberg

### Zusammenfassung

**Fragestellung.** Im Rettungsdienstgesetz Baden-Württemberg wird eine Ausstattung der Notarzteinsatzfahrzeuge gefordert, die dem Stand der Notfallmedizin entspricht. Anhand von einzelnen Themenkomplexen wird die Umsetzung dieser Forderung ermittelt.

**Methodik.** Es wurden 127 Notarztstandorte ermittelt, die einen Fragebogen zur Ausstattung der eingesetzten Arzt-besetzten Rettungsmittel sowie zur evtl. geplanten Erweiterung der Ausrüstung erhielten. Stichtag war der 30.06.2001.

**Ergebnisse.** An der Umfrage beteiligten sich 116 Standorte (91,3%). Ein 12-Kanal-EKG halten 52,6% vor, die präklinische Fibrinolyse ist an 15 Standorten (12,9%) möglich. Alternativen zur endotrachealen Intubation werden in 54,3% mitgeführt (Notkoniometrie: 83,6%). Über ein Kapnometer oder andere Hilfsmittel zur Überprüfung der korrekten Tubuslage verfügen 31 Standorte. Ein Mobiltelefon steht an 88 Standorten (75,9%) zur Verfügung.

**Schlussfolgerungen.** Bei der Ausstattung Arzt-besetzter Rettungsmittel lässt sich im landesweiten Vergleich eine erhebliche Inhomogenität nachweisen.

### Schlüsselwörter

Rettungsdienstgesetz · Ausstattung von Rettungsmitteln · Qualitätssicherung · Akutes Koronarsyndrom · Atemwegsmanagement

Im Juli 1998 wurde die Neufassung des Rettungsdienstgesetzes Baden-Württemberg veröffentlicht [20]. Dabei wurde auch zur Ausstattung der Notarzteinsatzfahrzeuge Stellung genommen. In Paragraph 8 heißt es hier: „Für die Notfallrettung und den Krankentransport sind Krankenkraftwagen und Notarzteinsatzfahrzeuge als Rettungsfahrzeuge einzusetzen.... Notarzteinsatzfahrzeuge sind Fahrzeuge, die der schnellen Heranführung des Notarztes dienen, dafür besonders eingerichtet und im Fahrzeugschein als Notarzteinsatzfahrzeuge anerkannt sind. Sie müssen in ihrer Ausstattung, Ausrüstung und Wartung den allgemein anerkannten Regeln der Technik und dem Stand der Notfallmedizin entsprechen.“ In recht offener Form wurde hier absichtlich nicht die Orientierung an Normen gefordert, deren Erstellung Jahre dauert und dementsprechend der Entwicklung und der Einführung neuer Verfahren weit hinterhinkt. Zwar wurde mit den seit Dezember 1999 gültigen europäischen Normen die bis zu diesem Zeitpunkt gültige DIN in manchen Punkten verbessert, doch sollten sie als Mindeststandards verstanden werden [14]. Gemäß Rettungsdienstgesetz Baden-Württemberg sind die Forderungen der Euro-Normen so zu ergänzen, dass die Patientenversorgung dem aktuellen Stand der Notfallmedizin entspricht.

Anhaltspunkte für diesen Stand der Notfallmedizin können Veröffentlichungen von Expertengremien sein. Die umfassendsten aktuellen Empfehlungen für

den Bereich der Notfall- und Akutmedizin stammen hierbei vom International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) aus dem Jahre 2000: die „Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care“, die auf den Ergebnissen mehrerer Konsensuskonferenzen basieren und aus diesem Grunde sicher als richtungweisend gelten dürfen.

Basierend auf diesen Richtlinien und der in ihnen enthaltenen Empfehlungen wurde die Ausstattung des eigenen Notarztstandortes überprüft. In diesem Zusammenhang entstand die Idee, im Rahmen einer landesweiten Befragung den Grad der Umsetzung international anerkannter Empfehlungen und somit des Rettungsdienstgesetzes Baden-Württemberg zu ermitteln. Als markante Punkte für die Befragung wurden Bereiche gewählt, die in den ILCOR-Guidelines große Beachtung fanden und mit eigenen umfassenden Kapiteln gewürdigt wurden: die Behandlung des akuten Koronarsyndroms und des Myokardinfarkts [7] sowie die Sicherung der Atemwege [6]. Gleichzeitig wurde die Gelegenheit des Kontakts mit allen Notarztstandorten genutzt, um die Verbreitung einer einheitlichen Dokumentati-

© Springer-Verlag 2002

Harald Genzwürker  
Institut für Anästhesiologie und  
Operative Intensivmedizin,  
Universitätsklinikum Mannheim,  
Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, 68167 Mannheim  
E-Mail: genzwuerker@akutmedizin.de

H. Genzwürker · H. Isovich · T. Finteis  
J. Hinkelbein · C. Denz · J. Gröschel  
K. Ellinger

## Equipment of physician-staffed ambulance systems in the state of Baden-Wuerttemberg

### Abstract

**Background.** Laws regulating emergency medical systems in the federal state of Baden-Wuerttemberg call for equipment of physician-staffed ambulances that is based on current knowledge in emergency medicine. The grade of implementation is determined using single issue complexes.

**Methods.** A total of 127 emergency physician bases were located and each received a questionnaire regarding the equipment of the physician-staffed ambulances and helicopters and planned supplementation of the equipment, deadline was 30 June 2001.

**Results.** Of the 127 stations 116 (91.3%) participated. A 12-lead ECG is available in 52.6%, out-of-hospital fibrinolysis is possible in 15 bases (12.9%). Alternatives to endotracheal intubation are carried in 53.3% (cricothyroidotomy: 83.3%) and 31 bases provide capnometry or other devices for verifying correct tube placement. A mobile phone is available in 88 bases (75.9%).

**Conclusions.** When comparing equipment of physician-staffed ambulances statewide, striking differences can be found.

### Keywords

Federal law · Ambulances equipment · Quality assurance · Acute coronary syndrome · Airway management

## Originalien

Tabelle 1

### Fragebogen (an 127 Notarztstandorte versandt)

#### Allgemeine Angaben

Typ des Arzt-besetzten Rettungsmittels (NEF/NAW/RTH)

Jährliche Einsatzzahl (Jahr 2000)

Besetzung durch: Anästhesie/Innere/Chirurgie/andere

#### Angaben zur Ausstattung

1. Wird auf dem Rettungsmittel ein 12-Kanal-EKG mitgeführt? (ja/nein)  
Falls ja: Möglichkeit der Übertragung in die aufnehmende Klinik? (ja/nein)  
Falls nein: Beschaffung geplant? (ja, bis/nein)
2. Werden auf dem Rettungsmittel Medikamente für die prähospitalen Fibrinolyse bei akutem Myokardinfarkt mitgeführt? (ja/nein)  
Falls nein: Beschaffung geplant? (ja, bis/nein)
3. Werden auf dem Rettungsmittel Alternativen für die Bewältigung von Problemen bei der Atemwegssicherung mitgeführt? (ja/nein)  
Falls nein: Beschaffung geplant? (ja, bis, welches Hilfsmittel/nein)  
Fall ja: Welche(s) Hilfsmittel? (Larynxmaske, Intubationslarynxmaske, Combitube, Larynx-Tubus, Notkoniotomie-Set, andere)
4. Wird auf dem Rettungsmittel eine folgenden Alternativen zur Überprüfung der korrekten Tubuslage mitgeführt? (Kapnometer/CO<sub>2</sub>-Detektor/Ösophagus-Detektor)  
Falls nein: Beschaffung geplant? (ja, bis/nein)
5. Steht dem Notarzt ein Mobiltelefon zur Verfügung? (ja, nein)  
Falls nein: Beschaffung geplant? (ja, bis/nein)
6. Mit welchem Protokoll werden die Notarzteinsätze dokumentiert? (NADOK/DIVI/anderes)
7. Findet eine EDV-gestützte Erfassung und Auswertung der Notarzteinsätze statt? (ja/nein)  
Falls nein: Beschaffung geplant? (ja, bis/nein)  
Falls ja: verwendete Software?

on und den Stand der landesweiten Datengewinnung im Notarztwesen zu eruieren, die bereits im November 1999 vom Landesausschuss für den Rettungsdienst gefordert wurde [21].

## Material und Methoden

Ausgehend von einer Aufstellung des Sozialministeriums Baden-Württemberg über die 37 Rettungsdienstbereiche des Landes und einem kommerziell erhältlichen Verzeichnis [5] wurden sämtliche Rettungsleitstellen kontaktiert und um Angabe aller Notarztstandorte im jeweiligen Bereich gebeten. Diese Angaben wurden mit den vorhandenen Daten abgeglichen. Nach Ermittlung der zuständigen Ansprechpartner an den 127 Stützpunkten wurde diesen am 30.05.2001 ein Fragebogen zugesandt (Tabelle 1).

An demographischen Daten wurden neben der Art des Arzt-besetzten Rettungsmittels (NEF, NAW, RTH) die Einsatzzahl des Jahres 2000 sowie das Fachgebiet der am Notarztendienst beteiligten Ärzte abgefragt. Ausschlaggebend für die Aufnahme der einzelnen Punkte der eigentlichen Umfrage in die

Fragebögen waren das Vorliegen internationaler Richtlinien (Frage 1–5) sowie Forderungen des Sozialministeriums Baden-Württemberg (Fragen 6 und 7). Ziel bei der Erstellung der Fragebögen war eine Beschränkung auf einige wenige Punkte, um so die Bearbeitungszeit gering und damit den potentiellen Rücklauf hoch zu halten. Als Stichtag wurde der Stand am jeweiligen Notarztstandort am 30.06.2001 angesetzt; geplante Anschaffungen oder Erweiterungen der Ausrüstung wurden mitberücksichtigt.

Die Fragebögen wurden mit Hilfe einer Excel-Datenbank erfasst und ausgewertet. Wenn Daten fehlten oder missverständlich waren, wurde mit dem jeweiligen Ansprechpartner telefonisch Kontakt aufgenommen, um die Fragebögen zu ergänzen.

## Ergebnisse

Von 127 versandten Fragebögen gingen bis zum 15.08.2001 die Antworten von 116 Standorten ein (Rücklauf 91,3%).

An 87,1% der teilnehmenden Standorte ist ein NEF stationiert, an 21,6% der Standorte ein NAW, an 4,3% der Standorte

Tabelle 2

### Hilfsmittel für das Atemwegsmanagement (n=112, Mehrfachnennung möglich)

Hilfsmittel	Anzahl (Prozent)
Larynxmaske	32 (27,59%)
Combitube	32 (27,59%)
Pharyngotrachealer Lumentubus	1 (0,86%)
Notkoniomie-Set	97 (83,62%)
Larynxtubus	11 (9,48%)
Intubationslarynxmaske	2 (1,72%)
Retrograde Intubation	2 (1,72%)
Eschmann-Stab	1 (0,86%)
Ventilationskatheter	1 (0,86%)
Keine	16 (13,79%)

te ein Primär- oder Sekundärhubschrauber (Mehrfachnennungen möglich). Es verfügen 12,1% sowohl über ein Rendezvous- als auch ein Kompaktsystem; an einem Standort ist neben dem Rettungshubschrauber zusätzlich ein NEF stationiert. Bei den 11 Standorten, die nicht an der Umfrage teilnahmen, handelt es sich um 8 NEF-Standorte, 1 NAW-Standort und 2 Hubschrauberstandorte.

Die durchschnittliche Einsatzzahl für das Jahr 2000 wurde mit 1.268,8 angegeben (60–4821) entsprechend einer Gesamtzahl von 147.175 Einsätzen, die von den teilnehmenden Standorten durchgeführt wurden.

An 84,5% der Standorte stellen mehrere Fachgebiete die Notärzte (Beteiligung der einzelnen Fachgebiete: Anästhesie 78,5%, Chirurgie 75,0%, Innere Medizin 81,9%, Allgemeinmedizin 14,7%, Sonstige 3,5%). An 18 Standorten (15,5%) wird der Notarztdienst nur durch ein Fachgebiet versehen (Anästhesie 6,9%, Chirurgie 1,7%, Innere Medizin 3,5%, Allgemeinmedizin 3,5%).

Über ein 12-Kanal-EKG verfügen 52,6% der Arzt-besetzten Rettungsmittel. Die Beschaffung ist an 15 Notarztstandorten (12,9%) geplant, davon 7,8% aller Standorte binnen 6 Monaten, 4,3% binnen 12 Monaten, 0,9% binnen 24 Monaten; 40 Stützpunkte (34,5%) planen derzeit keine Beschaffung eines 12-Kanal-EKGs. Über die Möglichkeit der EKG-Übertragung in die aufnehmende Klinik verfügen 8,2% (n=5) der 61 Notarztssysteme, die ein 12-Kanal-EKG vorhalten.

Die Möglichkeit der präklinischen Fibrinolyse besteht an 12,9% der Standorte; die Einführung ist an 23 Notarztstandorten (19,8%) geplant, davon an

11,2% aller Standorte binnen 6 Monaten, an 5,2% binnen 12 Monaten und an 3,5% binnen 24 Monaten. Derzeit planen 78 Standorte (67,2%) keine Einführung. Es führen 4 Notarztstandorte (3,5%) Fibrinolytika mit, verfügen aber nicht über ein 12-Kanal-EKG.

Alternativen für die Bewältigung von Problemen bei der Atemwegssicherung halten 63 Notarztstandorte (54,3%) vor. Ein Notkoniomieset steht an 97 Standorten (83,6%) zur Verfügung; 60 Standorte (51,7%) verfügen zusätzlich zur Notkoniomie über Alternativen zur endotrachealen Intubation (Larynxmaske, Larynxtubus, Combitube) (Tabelle 2). Über keine Alternativen bei der Atemwegssicherung verfügen 16 Notarztstandorte (13,8%). Die Beschaffung ist an 5 Standorten (4,3%) binnen 6 Monaten

geplant; 9,5% der befragten Standorte (11) planen derzeit keine Beschaffung.

Möglichkeiten zur Überprüfung der korrekten Tubuslage (Kapnometer, CO<sub>2</sub>-Detektor, Ösophagusdetektor) sind an 31 Standorten (26,7%) vorhanden. Von 85 Standorten (73,3%), die über keine der genannten Alternativen verfügen, ist eine Anschaffung an 17 Standorten (14,7%) binnen 6 Monaten, an 5 Standorten (4,3%) binnen 12 Monaten und an 5 Standorten (4,3%) binnen 24 Monaten geplant; 58 der Standorte (50,0%) planen derzeit keine Beschaffung.

Den diensthabenden Notärzten steht an 88 Standorten (75,9%) ein Mobiltelefon zur Verfügung. An 3 Standorten (2,6%) ist eine Beschaffung binnen 6 Monaten, an einem Standort (0,9%) binnen 12 Monaten und an einem Standort (0,9%) binnen 24 Monaten geplant; 23 Standorte (19,8%) planen derzeit nicht die Beschaffung eines Mobiltelefons.

Die Dokumentation der Notarzteinsätze erfolgt an 83 Standorten (71,6%) mit dem NADOK®-Protokoll, an 25 Standorten (21,6%) wird das DIVI-Protokoll verwendet; 8 Standorte (6,9%) arbeiten mit anderen Protokollen (eigene Entwicklungen oder Medlinq). Eine EDV-gestützte Erfassung und Auswertung der Notarzteinsätze findet an 49 Standorten (42,2%) statt, hierbei kommt an 36 Standorten (31,0%) die NADOK®-Software zum Einsatz. Jeweils 5 Standorte (4,3%) benutzen eine Excel- oder Access-Datenbank, 2 Standorte (1,7%) die Software der Firma Medlinq und ein

Tabelle 3

### Klassen von Empfehlungen (ILCOR) [22]

Klasse	Empfehlung	Kommentar/Unterschied zu höherer Klasse	Beispiel
I	Definitiv empfohlen	Eindeutig bewiesener Vorteil und Sicherheit	Defibrillation bei Kammerflimmern
Ila	Intervention der Wahl	Sehr guter bewiesener Vorteil	Mund-zu-Mund-Beatmung bei Atemstillstand
Ilb	Alternative Intervention	Gut bewiesener Vorteil	Vasopressin bei Kammerflimmern
X	Neutral	Gegenstand weiterer Untersuchungen	Notruf oder CPR zuerst
III	Nicht empfohlen	Kein bewiesener Vorteil, mögliche Nachteile	Lifestick CPR

*Diese Einteilung in verschiedene Klassen seit 1992 ermöglicht eine graduelle Empfehlung der Interventionen und der Reanimationssituation; dies war bei dem vorherigen Ansatz „Entweder empfohlen oder nicht empfohlen“ nicht möglich. Als Faustregel gilt, dass nur eine prospektive, randomisierte klinische Studie mit eindeutig positivem Ergebnis eine Empfehlung der Klasse II oder sogar Klasse I erreichen kann.*

Verfügbarkeit 12-Kanal-EKG

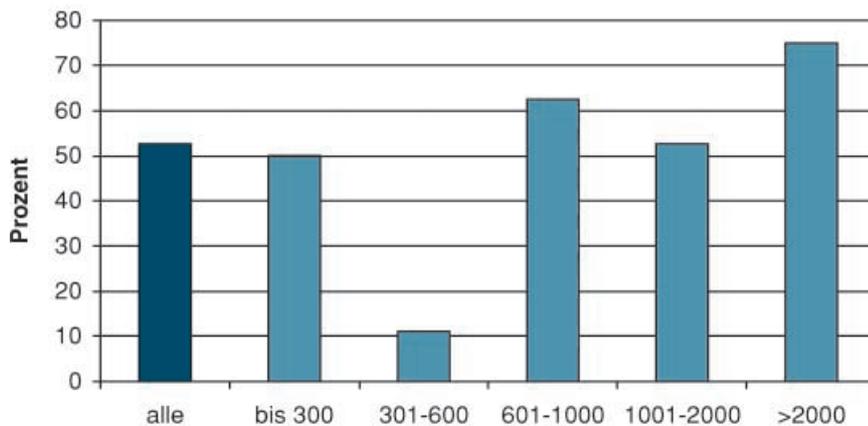


Abb. 1 ▲ Präklinische Verfügbarkeit eines 12-Kanal-EKGs an 116 Notarztstandorten in Abhängigkeit von der Anzahl der jährlich durchgeführten Einsätze

Standort (0,9%) eine eigene Software. Bei 67 Standorten (57,8%) findet keine EDV-gestützte Dokumentation statt; 20 Standorte (17,2%) planen eine Einführung binnen 6 Monaten, 6 Standorte (5,2%) binnen 12 Monaten und ein Standorte (0,9%) binnen 24 Monaten. An 40 Standorten (34,5%) ist derzeit keine Einführung geplant.

## Diskussion

Die erhobenen Zahlen zeigen erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Notarztstandorten auf. Unabhängig von der Umsetzung der zugrunde gelegten Empfehlungen kann also eine Inhomogenität bei der Ausstattung der Notarztbesetzten Rettungsmittel belegt werden. Stellenweise finden sich gravierende Defizite bei der Umsetzung des Rettungsdienstgesetzes Baden-Württemberg, das eine Ausstattung gemäß dem Stand des Wissens und der Technik fordert.

### 12-Kanal-EKG

Das Mitführen eines 12-Kanal-EKGs wird in den ILCOR-Guidelines als Klasse-I-Empfehlung gewertet (Tabelle 3). Bei minimaler Zeitverzögerung an der Einsatzstelle wird der Notarzt so in die Lage versetzt, bereits zu einem frühen Zeitpunkt den Patienten zu therapieren oder der für eine Reperfusionstherapie geeignetsten Einrichtung zuzuweisen. Den Patienten von 47,4% der Notarztstandorte wird diese erwiesenermaßen sinnvolle diagnostische Maßnahme, für die eine eigenständige Mortalitätsreduktion nachgewiesen

wurde, also vorenthalten [4]. An 72,7% dieser Standorte ist auch in absehbarer Zeit die Einführung eines 12-Kanal-EKGs nicht geplant; Zeitverzögerungen bis zum Einsetzen der Reperfusionstherapie und damit eine potentiell höhere Mortalität werden für eine große Zahl von Patienten somit billigend in Kauf genommen.

### EKG-Übertragung

Die Übertragung des 12-Kanal-EKGs in die aufnehmende Klinik beschleunigt die Diagnostik und verkürzt die Zeit bis zur Fibrinolyse [7, 13]. Signifikante Reduktionen der innerklinischen „door-to-needle-time“ um bis zu 55 min konnten nachgewiesen werden für Patienten, die bereits vor der Ankunft in der Klinik aufgrund eines übermittelten EKGs als Myokardin-

farktpatienten identifiziert werden konnten [7]. Von den 61 Standorten, die über ein 12-Kanal-EKG verfügen, nutzen nur 8,2% diese Möglichkeit. Vielfach wird die Übertragung als reine Möglichkeit der Rücksprache mit einem versierten Kollegen betrachtet. Dies kann zwar im Einzelfall hilfreich sein, Kenntnisse zur Interpretation und Erkennung eines Infarkt-EKGs sind aber von jedem Notarzt, unabhängig vom Fachgebiet, zu fordern. Führend bei der Forderung nach der EKG-Übertragung ist der Gedanke der Vorankündigung des Patienten in der aufnehmenden Klinik und die oben genannte mögliche Optimierung der zeitlichen Abläufe.

Weder das 12-Kanal-EKG noch die Möglichkeit zur EKG-Übertragung finden sich in den EU-Normen zur Ausstattung von Typ-C-Rettungswagen („Mobile Intensive Care Unit“). Der Zugang zum öffentlichen Telefonnetz, beispielsweise über ein Mobiltelefon, ist aber für medizinisches Personal in Boden-, Luft- und Wasserrettungsmitteln in den Normen festgeschrieben [14]. Neben der Nutzung des Mobiltelefons zur Faxübertragung des 12-Kanal-EKGs, wie an unserem Standort praktiziert, kann durch weitere Direktanmeldung der Patienten im Arzt-zu-Arzt-Gespräch eine zusätzliche Optimierung der innerklinischen Abläufe bei der Versorgung von Patienten mit akutem Myokardinfarkt erreicht werden [7]. Dies kann analog auf andere Krankheitsbilder übertragen werden (Traumapatienten, Schlaganfallpatienten etc.). Hier ist bereits ein hoher Anteil der Standorte mit entsprechenden Kommunikationsmitteln ausgestattet.

Verfügbarkeit Fibrinolytika

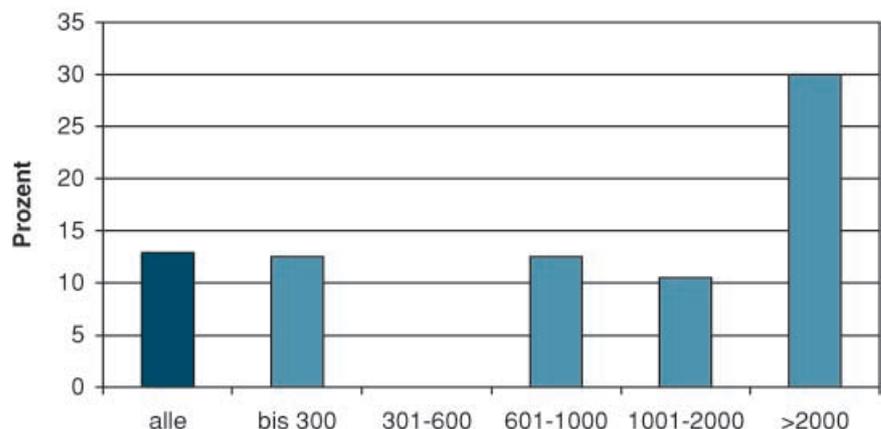


Abb. 2 ▲ Präklinische Verfügbarkeit von Fibrinolytika an 116 Notarztstandorten in Abhängigkeit von der Anzahl der jährlich durchgeführten Einsätze

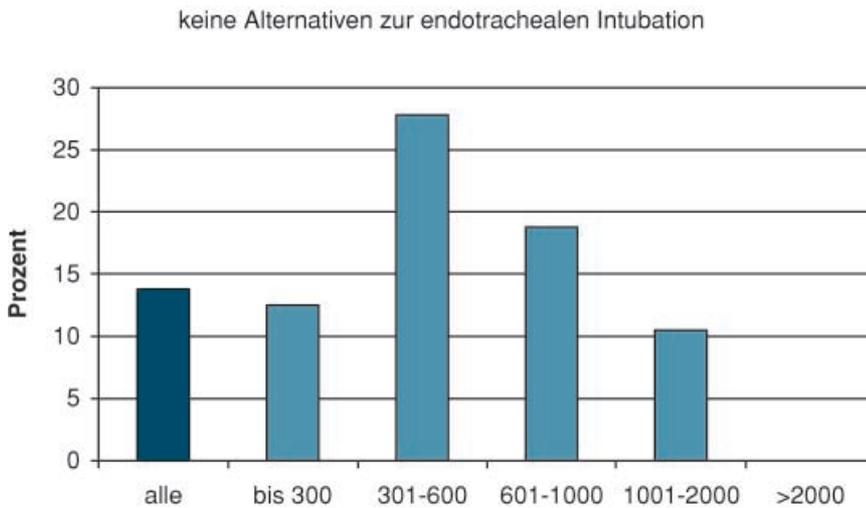


Abb. 3 ▲ **Fehlende Alternativen zur endotrachealen Intubation (weder supraglottische Hilfsmittel noch Notkoniotomie) an 116 Notarztstandorten in Abhängigkeit von der Anzahl der jährlich durchgeführten Einsätze**

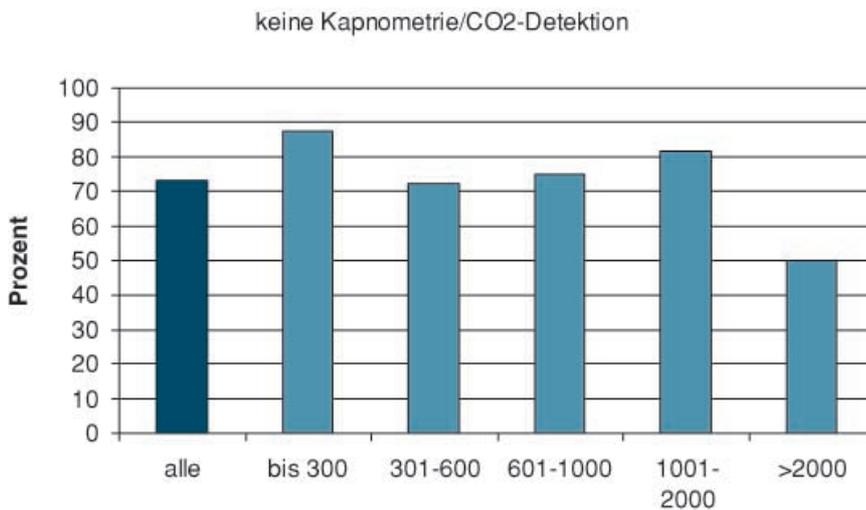


Abb. 4 ▲ **Fehlende Möglichkeit zur Verifizierung der Tubuslage an 116 Notarztstandorten in Abhängigkeit von der Anzahl der jährlich durchgeführten Einsätze**

**Präklinische Fibrinolyse**

Unter der Voraussetzung, dass ein Arzt anwesend ist, gilt die Durchführung der präklinischen Fibrinolyse als Intervention der Wahl mit sehr gut bewiesenem Vorteil (Klasse-IIa-Empfehlung) [7]. Die Umsetzung dieser Empfehlung ist den Notärzten nur an 15 Standorten (12,9%) möglich und wird an 67,2% der Standorte bisher nicht geplant. In einer Meta-Analyse konnten Zeitvorteile von annähernd einer Stunde mit erheblicher Mortalitätsreduktion demonstriert werden, wenn die Fibrinolyse bereits am Notfallort durchgeführt wurde [16]. Durch die Verzögerung der fibrinolytischen Therapie um 1 h konnten pro

1.000 Patienten bereits 43 Leben weniger gerettet werden [19]. Häufig unterschätzt wird der mögliche Zeitgewinn: im eigenen Bereich mit überwiegend urbaner Struktur kann durch die Einführung der präklinischen Fibrinolyse eine kausale Therapie im Durchschnitt 26 min vor Erreichen der Klinik begonnen werden (Auswertung eines 12-Monate-Zeitraums nach Einführung), die zusätzlichen innerklinischen Verzögerungen bis zum Erreichen der Behandlungseinheit und dem Beginn einer Therapie sind dabei noch nicht eingerechnet. Auffällig ist die Tatsache, dass an 4 Standorten zwar Fibrinolytika mitgeführt werden, ein 12-Kanal-EKG aber nicht vorhanden ist.

Im Bereich der Anästhesie hat sich in den letzten Jahren zunehmend die Erkenntnis durchgesetzt, dass bei einem gewissen Prozentsatz der Patienten mit Problemen bei der Beatmung und der Intubation gerechnet werden muss und dass es Situationen gibt, in denen eine Oxygenierung über die Gesichtsmaske und die endotracheale Intubation unmöglich sind. Dies führte früh zur Ausarbeitung geeigneter Algorithmen, die in vielen Anästhesieabteilungen bekannt sind und angewendet werden [1]. Auch in den ILCOR-Guidelines finden sich entsprechende Empfehlungen [6], muss doch die Rate von Schwierigkeiten bei der Oxygenierung und Intubation im präklinischen Bereich aus verschiedenen Gründen als höher eingeschätzt werden: ungünstige Faktoren wie die mangelnde Möglichkeit der Voruntersuchung, widrige Umgebungsbedingungen oder Traumata sowie der Zeitdruck häufen sich [15]. Der Einsatz sog. alternativer Atemwege wird dabei unter zwei Aspekten betrachtet: einmal als Alternative zur Maskenbeatmung (Klasse IIa), zum anderen als primäre Alternative zum Goldstandard endotracheale Intubation (Klasse IIb) [6]. Ein eigentlicher Algorithmus zur Bewältigung von Problemen bei der Atemwegssicherung ist in den ILCOR-Guidelines nicht enthalten. Genannt werden die Larynxmaske [2], der ösophago-tracheale Combitube [10] und der pharyngo-tracheale Lumentubus (PTL) [17], jedoch wird für Letzteren keine Empfehlung ausgesprochen („class indeterminate“). Weitere relativ neue, auf dem deutschen Markt verfügbare Hilfsmittel sind die Intubations-Larynxmaske (Fastrach) [3] und der Larynx-tubus [12], die noch nicht in den Empfehlungen enthalten sind, aber offensichtlich auch Einzug in den präklinischen Bereich gehalten haben. Generell ist die Auseinandersetzung mit der Problematik des schwierigen Atemweges, die Vorhaltung von und die Ausbildung an Alternativen wichtiger als das spezifische Hilfsmittel, das im Einzelfall zum Einsatz kommt [6]. Für die Notfallindikation sollte nach sorgfältiger Abwägung jedoch möglichst eine Alternative vorgehalten werden, die für Patienten aller Altersgruppen eingesetzt werden kann und die sich durch einfache und schnelle Handhabung auszeichnet

[9]. Vorhanden sind ein oder mehrere alternative Atemwege an 63 von 116 Standorten. Zum Teil wird aber nur ein Exemplar einer Größe vorgehalten, so dass für viele Patienten (z. B. pädiatrische Notfälle) dennoch kein geeignetes Hilfsmittel zur Verfügung steht.

In den EU-Normen findet sich die Forderung nach einem Set für die Notfalltracheotomie [14]. Diese Technik gilt gemeinhin nur als ultima ratio bei vollständiger Verlegung der Atemwege, Unmöglichkeit der Maskenbeatmung, Intubation oder Atemwegssicherung mit anderen Verfahren. Allerdings ist als Notfallmaßnahme die Koniotomie zu bevorzugen, sie ist schneller durchführbar und weniger komplikationsträchtig als die Tracheotomie [15]. Inkonsequenterweise findet sich dieser letzte Anteil etablierter Algorithmen nicht im allgemeinen Kapitel der ILCOR-Guidelines zur Atemwegssicherung, sondern die Notkoniotomie wird nur einmal sehr versteckt im Abschnitt PALS (Pediatric Advanced Life Support) erwähnt [8]. Vorgehalten wird Material für die Notkoniotomie an 83,6% der befragten Standorte, hierbei verfügen 37 (31,9%) über keine der weniger invasiven Alternativen. Die Umsetzung etablierter Algorithmen für das Atemwegsmanagement ist somit an einem beträchtlichen Teil der Standorte nicht möglich.

### Kapnometrie

Eine der wichtigsten neuen Empfehlungen betrifft die Überprüfung der korrekten Tubuslage: unmittelbar nach Einführen des Endotrachealtubus soll die Position mit CO<sub>2</sub>- oder Ösophagusdetektoren überprüft werden, auch wenn die Stimmbandpassage beobachtet wurde und der Auskultationsbefund positiv ist (Klasse IIa) [6]. Allerdings wird auch vor der unkritischen Anwendung der Hilfsmittel gewarnt: beim Herz Kreislaufstillstand können falsch-negative CO<sub>2</sub>-Werte irreführend sein, bei Patienten mit COPD oder massiver Adipositas kann es mit Ösophagusdetektoren zu falschen Ergebnissen kommen, daher wird hier jeweils nur eine Klasse-IIb-Empfehlung gegeben [6]. In der EU-Norm für den Krankenkraftwagentyp C ist ein Kapnometer enthalten [14], der Einsatz der Kapnometrie findet sich beispielsweise auch bei den Empfehlungen zur Erstversorgung des Patienten mit Schädel-

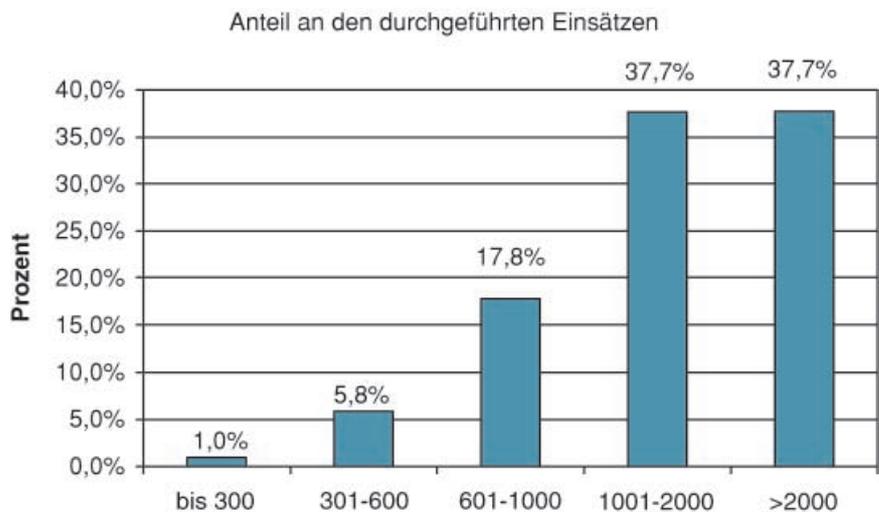


Abb. 5 ▲ Anteil der Standorte mit verschiedenem Einsatzaufkommen an der Gesamtzahl der jährlich durchgeführten Einsätze

Hirn-Trauma bei Mehrfachverletzungen [18]. Nur ein geringer Anteil der Standorte verfügt bereits über Möglichkeiten der sekundären Tubuslagekontrolle, die Hälfte der befragten Standorte plant hier (noch) keine Beschaffung.

### NADOK®-Dokumentationssystem

Der Landesausschuss für den Rettungsdienst legte in seiner Sitzung am 25. November 1999 das NADOK®-Dokumentationssystem als einheitliches notärztliches Dokumentationssystem im Rettungsdienst Baden-Württemberg fest [21]. Ziel ist neben den offensichtlichen Vorteilen einer einheitlichen Protokollierung die Gewinnung von landesweiten Daten über das Notarztwesen. Aufbauend auf dem „Minimalen Notarzt-datensatz“ (MIND) der DIVI [11] besteht mit der verfügbaren Software die Möglichkeit zur internen Qualitätssicherung mit einer auf Knopfdruck verfügbaren Standardauswertung der Einsätze am eigenen Standort. Darüber hinaus kann aber auch problemlos der Datenexport zur Teilnahme an einer externen Qualitätssicherung durchgeführt werden. Mit Unterstützung der Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutscher Notärzte (agswn) wird hierzu derzeit eine Referenzdatenbank aufgebaut, so dass im Rahmen des Projekts „Zentrale Auswertung/Referenzdatenbank“ der Projektgeschäftsstelle der Ärztekammer Baden-Württemberg Vergleiche der einzelnen Notarztstandorte untereinander, viel wichtiger aber der Ver-

gleich des eigenen Standorts mit der Gesamtheit der Notarztstandorte ermöglicht wird. Dem Beschluss des Landesausschusses für das Rettungswesen zur Einführung des NADOK®-Protokolls sind bisher 83 Standorte (71,6%) gefolgt, eine landeseinheitliche Dokumentation ist zum jetzigen Zeitpunkt also noch nicht gewährleistet.

### Ausgeprägte Inhomogenität

Generell lässt sich feststellen, dass offensichtlich eine hohe Schwankungsbreite bei der Ausrüstung der einzelnen Standorte und damit bei den Arbeitsvoraussetzungen für die dort eingesetzten Notärzte besteht. Um eine differenziertere Auswertung zu erreichen und um mögliche Gründe für die gravierenden Unterschiede bei der Umsetzung der ILCOR-Empfehlungen zu finden, wurde eine Analyse der Standorte in 5 Gruppen, geordnet nach Einsatzzahlen, durchgeführt: bis 300 Einsätze pro Jahr (8 Standorte), 301–600 Einsätze pro Jahr (18 Standorte), 601–1000 Einsätze pro Jahr (32 Standorte), 1001–2000 Einsätze pro Jahr (38 Standorte) und über 2000 Einsätze pro Jahr (20 Standorte). Verglichen wurden die Verfügbarkeit eines 12-Kanal-EKGs (Abb. 1), die Verfügbarkeit von Fibrinolytika (Abb. 2), der Anteil der Standorte, die keinerlei Alternative zur endotrachealen Intubation mitführen (Abb. 3) und die den Notärzten keine Möglichkeit zur Verifizierung der Tubuslage mittels Kapnometrie oder CO<sub>2</sub>-Detektion bieten (Abb. 4).

Überraschenderweise sind es nicht die 8 Standorte mit dem geringsten Einsatzaufkommen, die im Bereich der Therapie des akuten Myokardinfarkts die größten Defizite aufweisen, sondern die 18 Standorte mit bis zu 600 Einsätzen, an denen ein 12-Kanal-EKG nur in 11,1% vorgehalten wird und Fibrinolytika in keinem Fall zur Verfügung stehen (Durchschnitt aller Standorte: 52,6% bzw. 12,9%; Abb. 1 und 2). Bei den 20 Standorten mit über 2.000 Einsätzen pro Jahr steht ein 12-Kanal-EKG in 75% zur Verfügung, Fibrinolytika können an 30% der Standorte eingesetzt werden. Beachtet werden müssen aber vor einer unkritischen Bewertung dieser Zahlen auch die erheblichen Unterschiede beim Anteil am Gesamteinsatzaufkommen (Abb. 5). Ein einziger Standort mit 2.500 Einsätzen pro Jahr, an dem keine Fibrinolytika und kein 12-Kanal-EKG zur Verfügung stehen, enthält diese etablierten und empfohlenen Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten mehr Patienten vor als alle 8 Standorte mit 300 und weniger Einsätzen pro Jahr zusammen.

Alternativen zur endotrachealen Intubation fehlen bei 13,8% aller Standorte. Während Standorte mit über 2.000 Einsätzen pro Jahr alle mindestens eine Alternative mitführen, fehlt selbst die Notkoniotomie an mehr als einem Viertel der Standorte mit bis zu 600 Einsätzen (Abb. 3). Generell besteht ein Defizit bei der Umsetzung der nicht nur vom ILCOR geforderten, sondern auch in anderen Bereichen etablierten Überprüfung der Tubuslage durch Kapnometrie oder CO<sub>2</sub>-Detektion, die nur an 50% der 20 Standorte mit mehr als 2.000 Einsätzen pro Jahr zur Verfügung steht (Abb. 4). An Standorten mit geringerem Einsatzaufkommen ist dieser Anteil noch höher. Hier spielen die Anschaffungskosten sicher eine Rolle, die Umsetzung der EN-Norm für die Ausstattung von Rettungsmitteln kann hoffentlich kurzfristige Abhilfe schaffen.

Aus nachvollziehbaren Gründen ist an kleinen Standorten manches schwerer durchzusetzen, nicht zuletzt wegen der dadurch noch höheren Vorhaltekosten bei geringer Einsatzzahl. Dennoch sollte der Anspruch aller Patienten, eine qualitativ hochstehende Versorgung zu erhalten, durch Umsetzung geeigneter Richtlinien und Einführung sinnvoller Ausrüstungsgegenstände über die For-

derungen der Normen hinaus gewahrt werden. Auch an Standorten mit großem Einsatzaufkommen können anhand dieser Umfrage Defizite nachgewiesen werden, die es zu beheben gilt.

Selbstverständlich wird eine adäquate notfallmedizinische Therapie nicht nur durch die Vorhaltung entsprechender Ausrüstung, sondern auch durch den Einsatz qualifizierter Notfallmediziner möglich, die durch kontinuierliche, zertifizierte Fortbildung ebenfalls dem Stand des Wissens und der Technik entsprechen. Dann erst wird die im Rettungsdienstgesetz Baden-Württemberg verankerte Forderung nach einer Patientenversorgung, orientiert am aktuellen Stand der Notfallmedizin, erfüllt.

## Fazit für die Praxis

**Die Umsetzung von Richtlinien und Empfehlungen versetzt die Notärzte in die Lage, eine Patientenversorgung durchzuführen, die sich am aktuellen Stand der Notfallmedizin orientiert. Aufgabe der Leistungserbringer ist es, die apparativen Voraussetzungen zu schaffen. In einer landesweiten Befragung in Baden-Württemberg lassen sich jedoch erhebliche Unterschiede und Defizite bei der Ausstattung Notarztbesetzter Rettungsmittel nachweisen.**

**Danksagung.** Wir danken den Mitarbeitern der zahlreichen beteiligten Notarztstandorte für das Interesse und die große Unterstützung, die wir bei der bei der Erhebung der Daten erfahren durften.

## Literatur

1. ASA Task Force on Management of the Difficult Airway (1993) Practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 78:597–602
2. Brain AI (1983) The laryngeal mask: a new concept in airway management. *Br J Anaesth* 55:801–805
3. Brain AIJ, Verghese C, Addy EV, Kapila A (1997) The intubating laryngeal mask. I: Development of a new device for intubating the trachea. *Br J Anaesth* 79:699–703
4. Canto JG, Rogers WJ, Bowlby LJ, French WJ, Pearce DJ, Weaver WD, National Registry of Myocardial Infarction 2 Investigators (1997) The prehospital electrocardiogram in acute myocardial infarction: is its full potential being realized? *J Am Coll Cardiol* 29:498–505
5. Doermann M (Hrsg) (1999) Taschenkalender 2000–2001 – Der Wegweiser für den Rettungsdienst und SEGen. Stumpf & Kossendey, Edewecht

6. European Resuscitation Council (2000) Part 6: advanced cardiovascular life support. Section 3: adjuncts for oxygenation, ventilation, and airway control. *Resuscitation* 46:115–125
7. European Resuscitation Council (2000) Part 7: The era of reperfusion. Section 1: acute coronary syndromes (acute myocardial infarction). *Resuscitation* 46:203–237
8. European Resuscitation Council (2000) Part 10: pediatric advanced life support. *Resuscitation* 46:343–399
9. Finteis T, Genzwürker H, Blankenburg A, Ellinger K, Kuhnert-Frey B (2001) Atemwegsmanagement durch nicht-ärztliches Personal – Ein prospektiver, randomisierter Vergleich von Larynxmaske, Combitube und Larynx-Tubus. *Notfall Rettungsmed* 5:327–334
10. Frass M, Frenzer R, Rauscha F, Weber H, Packer R, Leithner C (1987) Evaluation of esophageal tracheal Combitube in cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 15:609–611
11. Friedrich HJ, Messelken M (1996) Der minimale Notarzt Datensatz (MIND). *Anaesthesiol Intensivmed* 37:352–358
12. Genzwürker H, Hilker T, Hohner E, Kuhnert-Frey B (1999) Der Larynx-Tubus: Eine Alternative für die vorübergehende Oxygenierung bei schwieriger Intubation? *Anaesthesiol Intensivmed* 40:158
13. Karagounis L, Ipsen SK, Jessop MR et al. (1990) Impact of field-transmitted electrocardiography on time to in-hospital thrombolytic therapy in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 66:786–791
14. Knuth P (2001) Welche Voraussetzungen sind für die Ausstattung von Rettungsmitteln zu erfüllen? *Notarzt* 17(S1):28–34
15. Lipp M, Thierbach A (1998) Atemwegsmanagement beim traumatisierten Patienten. *Notfall Rettungsmed* 1:242–255
16. Morrison LJ, Verbeek PR, McDonald AC, Sawadsky BV, Cook DJ (2000) Mortality and prehospital thrombolysis for acute myocardial infarction: a meta-analysis. *JAMA* 283:2686–2692
17. Niemann JT, Rosborough JP, Myers R, Scarberry EN (1984) The pharyngo-tracheal lumen airway: preliminary investigation of a new adjunct. *Ann Emerg Med* 13:591–596
18. Piek J, Jantzen JP (2000) Empfehlungen zur Erstversorgung des Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma bei Mehrfachverletzung. *Notfall Rettungsmed* 3:32–37
19. Rawles J (1994) Halving of mortality at 1 year by domiciliary thrombolysis in the Grampian Region Early Anistreplase Trial (GREAT). *J Am Coll Cardiol* 23:1–5
20. Sozialministerium Baden-Württemberg (1998) Bekanntmachung der Neufassung des Rettungsdienstgesetzes. In: *Gesetzblatt für Baden-Württemberg* vom 31.7.1998
21. Sozialministerium Baden-Württemberg (1999) Auszug aus der Ergebnisniederschrift über die 40. Sitzung des Landesausschusses für den Rettungsdienst am 25. November 1999
22. Wenzel V, Voelckel WG, Krismir AC et al. (2001) Die neuen internationalen Richtlinien zur kardiopulmonalen Reanimation – Eine Analyse und Kommentierung der wichtigsten Änderungen. *Anaesthesist* 50:342–357