

Das Management des schwierigen Atemweges*

– Umfrage zum Bekanntheitsgrad alternativer Atemwegshilfen in der präklinischen Notfallmedizin in Deutschland –

Management of the difficult airway – An evaluation of alternative devices in the German emergency medical services

C. Weibach¹, J. Skorzik², H. Ruschulte³, A. Callies⁴, M. Bund⁵, S. Piepenbrock³ und K. Jaeger^{2,3}

¹ Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin, St. Josefs-Hospital Cloppenburg (Chefarzt: Dr. C. Weibach)

² Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Krankenhaus St. Joseph Stift, Bremen (Chefarzt: Prof. Dr. K. Jaeger)

³ Zentrum Anästhesiologie, Medizinische Hochschule Hannover (Direktor: Prof. Dr. S. Piepenbrock)

⁴ Klinik für Anästhesie, Operative und Allgemeine Intensivmedizin, Notfallmedizin, Klinikum Links der Weser (Chefarzt: Prof. Dr. P. Tonner)

⁵ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Albert-Schweitzer-Krankenhaus Northeim (Chefarzt: Priv.-Doz. Dr. M. Bund)

► **Zusammenfassung:** Bei präklinisch beatmungspflichtigen Patienten, die aufgrund eines schwierigen Atemweges nicht endotracheal intubiert werden können, ist zur Sicherung des Luftweges der Einsatz alternativer Hilfsmittel möglich. Ziel der Studie ist die Ermittlung des Bekanntheitsgrades dieser Verfahren im ärztlichen Rettungsdienst in Deutschland.

Material und Methoden: In einer bundesweit durchgeführten Studie wurden Notärzte und die Institutionen und Träger der Rettungsdienste über die bei der Bundesvereinigung der Arbeitsgemeinschaften der Notärzte Deutschlands (BAND) gespeicherten Email-Adressen angeschrieben sowie über weitere Email-Verteilungssysteme kontaktiert und zu Einsatz, Verfügbarkeit und subjektiver Bewertung alternativer Methoden zur Sicherung der Atemwege befragt.

Ergebnisse: 593 Fragebögen konnten ausgewertet werden. 53,8% der befragten Notärzte waren in Kliniken der Maximalversorgung sowie in Schwerpunktkrankenhäusern tätig, der Anteil der Anästhesisten betrug 67,3%. 64% der Ärzte verfügten über eine mehrjährige Rettungsdienst Erfahrung (> 5 Jahre). Auf den arztbesetzten Rettungsmitteln war in 51,8% der Fälle die Larynxmaske („klassische Kehlkopfmaske“), in 9,4% die Intubationslarynxmaske (ILM Fastrach®), in 5,0% die LMA ProSeal®, in 40,1 % der Kombitubus (Combitube®) und in 12,1 % der Larynxtubus verfügbar. Die größte Erfahrung in der Handhabung alternativer Hilfsmittel hatten die Notärzte mit der klassischen LMA (80,6%). Bei nicht möglicher Maskenbeatmung und unerwarteten Intubationsschwierigkeiten im Rettungsdienst (can't ventilate, can't intubate) halten 77,3% die klassische LMA, 68,1% den Kombitubus, 55,3% die ILM Fastrach® und 48,1% den Larynxtubus für das Mittel der ersten Wahl. Für die Anwendung durch nichtärztliches Rettungspersonal befürworteten 67,9% die Larynxmaske, 45,4% den Kombitubus und 39,3% den Larynxtubus. Zur Ausbildung von Rettungs-

assistenten und -sanitätern sollte nach Einschätzung der befragten Notärzte die Anwendung der Larynxmaske (84,4%), des Kombitubus (73,4%) und des Larynxtubus (57%) gehören.

Schlussfolgerung: In der präklinischen Notfallmedizin hat nach dieser Evaluation die Larynxmaske vor dem Kombitubus und dem Larynxtubus den höchsten Bekanntheitsgrad für die Sicherung des schwierigen Atemweges bei unmöglicher endotrachealer Intubation. Der Larynxtubus sollte entsprechend der Bewertung durch die Notärzte häufiger auf den Rettungsmitteln verfügbar sein.

► **Schlüsselwörter:** Atemwegsmanagement – Schwieriger Luftweg – Larynxmaske – Kombitubus – Larynxtubus.

► **Summary:** For the management of difficult and failed airway patients various alternative tools can be used to afford effective assisted ventilation. The aim of the study was to evaluate which alternatives were applied by German emergency medical services.

Methods: Emergency physicians were contacted by email using databases of the German Association for Emergency Physicians BAND as well as non-profit organisations providing emergency medical services in Germany. The physicians were asked to complete a standardized questionnaire investigating the preferred alternatives to endotracheal intubation in emergency situations.

Results: 53.8% of the 593 physicians worked in tertiary medical centers, 67.3% were board-certified anaesthesiologists. 64% had professional experience of more than 5 years. 51.8% of the emergency ambulances run with emergency physicians were equipped with the laryngeal mask (LMA Classic), 9.4% with the ILM Fastrach®, 5.0% with the

* Rechte vorbehalten

► LMA ProSeal, 40.1% with the esophagotracheal combitube, and 12.1% with the laryngeal tube. A high proportion of the emergency physicians had previous hands-on experience with the LMA classic (80.6%). The preferred alternative to endotracheal intubation in emergency situations were insertion of the laryngeal mask in 77.3%, the combitube in 68.1%, and the ILM Fastrach® in 48.1%.

Conclusions: For the management of difficult and failed airway patients in emergency situations the emergency physicians of German emergency services consider the use of a laryngeal mask more recommendable than the use of a combitube or a laryngeal tube to achieve safe airway and ventilation. However in view of the positive assessment of the laryngeal tube such equipment should be more often available in ambulances.

► **Keywords:** Airway Management – Difficult Airway – Laryngeal Mask – Combitube – Laryngeal Tube.

Einleitung

Die Sicherung und Kontrolle der Atemwege und damit die Aufrechterhaltung der Sauerstoffversorgung des Organismus gehören zu den zentralen Methoden einer suffizienten präklinischen Notfalltherapie [1,2]. Ein Misserfolg bei der Sicherung der Atemwege kann sehr rasch zu einer lebensbedrohlichen Situation mit deletären Folgen für den Patienten führen [3]. Benumof et al. [1] stellten 1991 die Häufigkeit von schwierigen Intubationen unter klinischen Bedingungen anhand von 14 Übersichtsartikeln zusammen. In 1-18% der Fälle ist mit einer schwierigen Intubation zu rechnen [1]. Die Situation

der unmöglichen Intubation wird mit 0,05-0,35% [1,6] und der lebensbedrohliche Fall des „Can't ventilate, can't intubate“ mit 0,0001-0,02% angegeben [1]. In der Rettungsmedizin, wo die Bedingungen für die Sicherung des Luftweges besonders schwierig sind [4,5,6], wird die notärztliche Versorgung von Ärzten aller Fachrichtungen sichergestellt. Nicht alle im Rettungsdienst tätigen Notärzte verfügen über tägliche Übung und Erfahrung im Atemwegsmanagement bei Notfällen.

Die „klassische Larynxmaske“ (Abb. 1) wurde von A.I.J. Brain in den 1980er Jahren entwickelt und beschrieben [7]. Die Larynxmaske besteht aus einem weillumigen Tubus mit einer elliptischen Silikonmaske am proximalen Ende, deren Blockmanschette den Hypopharynx für eine Überdruckbeatmung abdichtet. Brain modifizierte die Standard-Larynxmaske zur ProSeal®-Version (Abb. 2), die über einen zusätzlichen dorsalen Cuff verfügt. Der Leckagedruck (31 mbar vs. 20mbar für ein Leck von 3 l/min) ist höher als bei der Standard-Larynxmaske. Die erfolgreiche „blinde Intubation“ durch eine Larynxmaske wurde in einer Vielzahl von Publikationen beschrieben. Dieses veranlasste Brain zur Entwicklung einer sogenannten „Intubating LMA“ [8], deren Tubus einen Kern aus Edelstahl zur besseren Einführung eines Endotrachealtubus enthält und die seit 1997 unter dem Handelsnamen Fastrach® (Abb. 3) zur Verfügung steht.

Aus dem 1980 von Don Michael [9] beschriebenen „Esophageal obturator airway“ entwickelte Ende der 1980er Jahre in Wien der Internist Frass einen Doppellumentubus, der die Beatmung unabhängig von der Platzierung des distalen Lumens in Trachea oder Ösophagus ermöglicht. Dieses als Kombitubus (Combitube®) bezeichnete Hilfsmittel wurde in erster Linie für den Einsatz in der Notfallmedizin bei ►



Abb. 1 a: Larynxmaske

b: Einführung Larynxmaske



Abb. 2 a: Proseal®



b: Proseal® Einführung

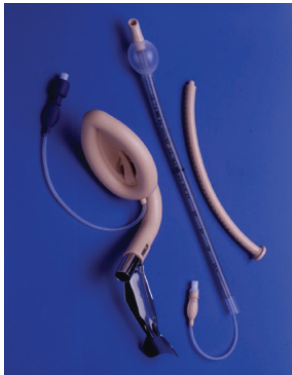
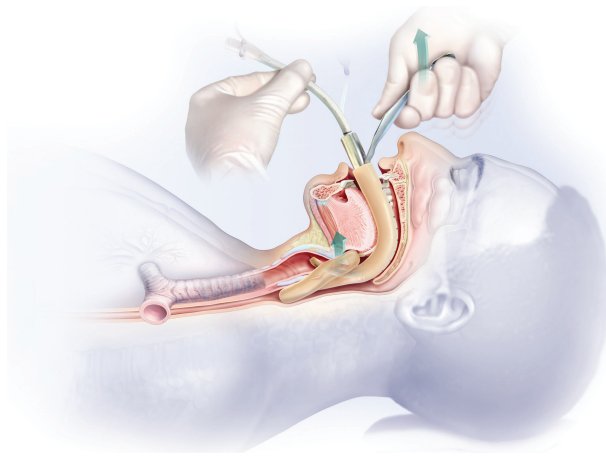


Abb. 3 a: Intubationslarynxmaske



b: Intubationslarynxmaske Einführung

► schwierigen Atemwegsverhältnissen und bei erschwertem Zugang zum Patienten eingeführt (Abb. 4) [10,11,12].

1999 wurde in Deutschland der Larynxtubus vorgestellt. Über diesen am distalen Ende verschlossenen 1-Lumen-Tubus erfolgt die Beatmung durch seitliche Perforationen in der Tubuswand. Der Hypopharynx wird dabei über einen ösophagealen und einen pharyngealen Ballon abgedichtet (Abb. 5) [13]. Seit 2002 ist der Larynxtubus auch mit einem zusätzlichen Drainagelumen erhältlich.

Als Ultima ratio, bei Versagen der Alternativen, bleibt als invasive Maßnahme die Koniotomie (Abb. 6). Hierbei werden, abhängig von der Technik, durch Punktion mit einem speziellen Besteck oder durch Schnitt mit einem Skalpell, die Haut und die Membrana cricothyroidea eröffnet und so der Zugang zur Trachea hergestellt.

In dieser Untersuchung des notärztlichen Managements des schwierigen Luftweges in Deutschland erfolgt eine Bestandsaufnahme der Kenntnis,

Verfügbarkeit und Akzeptanz der zur Zeit vorhandenen Mittel der Atemwegssicherung im Notfall.

Material und Methode

Es wurde ein Fragebogen als Email-Version, als Dokument und als Formular in einer Website erstellt. Der Erhebungszeitraum erstreckte sich von März 2004 bis März 2005.

Das Formular war in sechs Fragenkomplexe gegliedert. Im ersten Teil wurden der Notarztstandort sowie Fachrichtung und Erfahrungsstand der Befragten erfasst.

In den weiteren Fragen wurden die in der Einleitung beschriebenen Hilfsmittel zur Sicherung des Atemweges im Rettungsdienst evaluiert. Es erfolgte die Erfassung der eigenen Erfahrungen der Notärzte mit diesen Atemhilfen und deren Bewertung, die Verfügbarkeit auf den Notarztwagen und der Einsatz bei unmöglicher Maskenbeatmung in Verbindung mit unmöglicher Intubation („can't ventilate, can't intu- ►

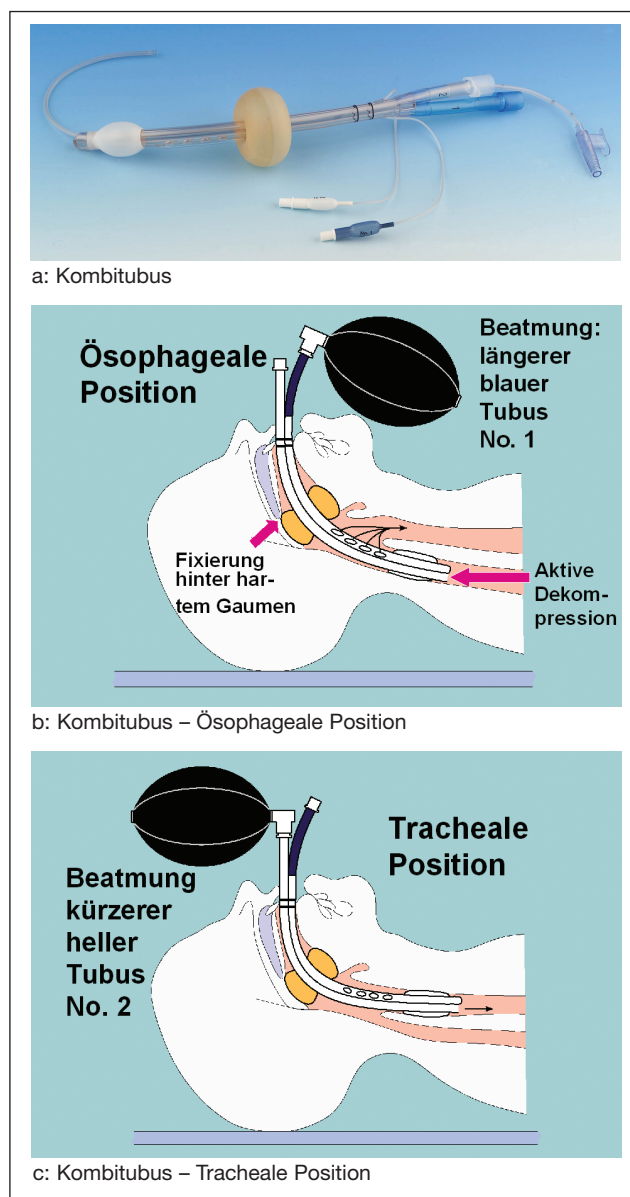


Abb. 4

► bate“). Daneben wurde die Einschätzung der Notwendigkeit von Schulung nichtärztlichen Personals für diese Verfahren erfragt.

Ergebnisse

Es wurden insgesamt 593 Fragebögen ausgewertet. Mit 399 (67,3%) Rücksendungen war das Fachgebiet Anästhesie am deutlichsten vertreten. Von den übrigen der antwortenden Notärzte kamen 73 (12,3%) aus der Inneren Medizin, 52 (8,8%) aus der Chirurgie und 25 (4,2%) aus der Allgemeinmedizin. 25 (4,2%) Notärzte stammten aus anderen Fachgebieten und 19 Teilnehmer (3,2%) der Befragung ordneten sich keiner Fachrichtung zu.

Bei den Fachgebieten, die im wesentlichen den ärztlichen Rettungsdienst in Deutschland tragen, lag der Anteil „erfahrener Notärzte“ (Facharzt oder Arzt im letzten Ausbildungsjahr) bei 85,9% in der Anästhesie, 81,9% in der Inneren Medizin, 81,2% in der Chirurgie und 80,0% in der Allgemeinmedizin. Dabei betrug der Anteil der Ärzte mit mehr als 5 Jahren Erfahrung im Rettungsdienst 64%.

Notarztstandorte waren zu 53,8% Kliniken der Maximalversorgung oder Schwerpunktkrankenhäuser. Krankenhäuser der Grund- und Regelversorgung stellten 29,4%, Bundeswehrkrankenhäuser 0,9%, Praxen 8,2% und die übrigen Einrichtungen 7,7% der Notärzte.

Die jährliche Einsatzfrequenz von 13,8% der Notärzte lag bei 0-50, von 21,6% bei 50-100. Zwischen 100 und 150 Einsätze leisteten 24,1% der Notärzte, bei 150 bis 200 Einsätzen waren es 11%. 200-250 Einsätze wurden von 9% und über 250 von 20,5% der Notärzte durchgeführt.

In der **Tabelle 1** werden der Erfahrungsstand der Notärzte und die Bewertung der Methoden zur Sicherung der Luftwege, nach Fachrichtungen getrennt, aufgeführt.

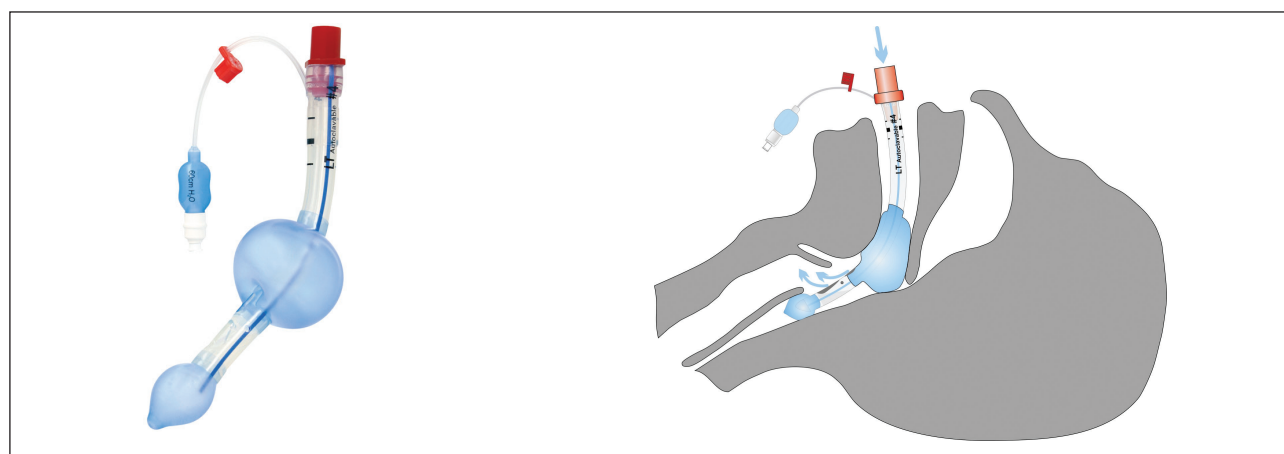
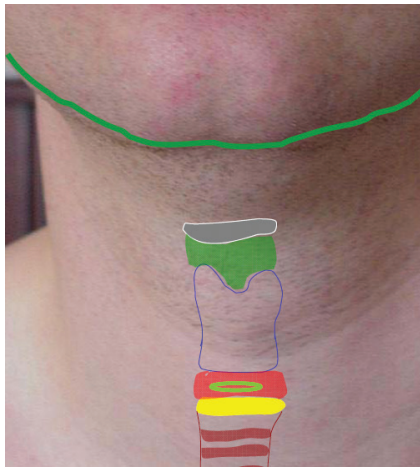
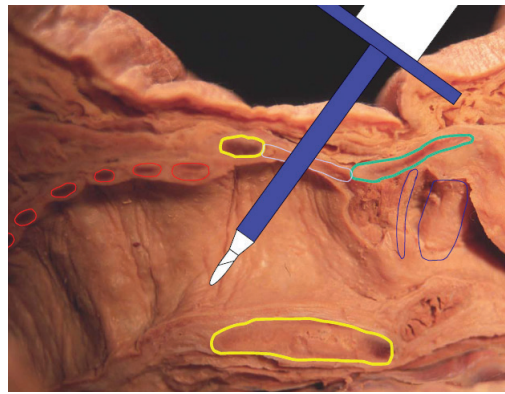


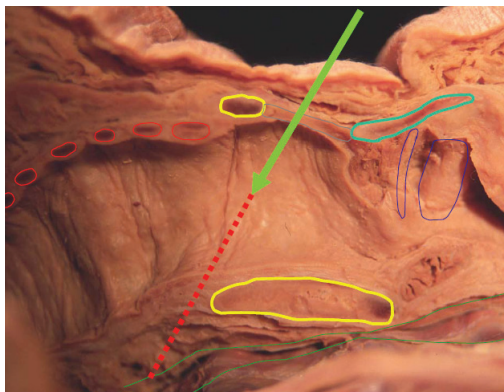
Abb. 5



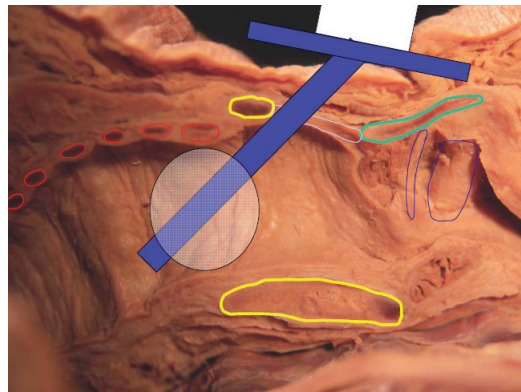
a: Koniotomie - Anatomie



c: Koniotomie - Punktion



b: Koniotomie - Punktionsrichtung



d: Koniotomie – geblockte Kanüle

Abb. 6

► Die Bewertung der Larynxmaske im innerklinischen Einsatz ist positiv (70,5% aller Notärzte); 68,1% der Beurteilungen des außerklinischen Einsatzes der Larynxmaske waren ebenfalls positiv, eine Bewertung dieses Einsatzes im Notarztdienst nahmen 8,8% der Nicht-Anästhesisten und 33,1% der Anästhesisten vor.

Einsatz Erfahrung hatten insgesamt (in absteigender Häufigkeit) mit den Larynxmasken LMA-Classic 80,6%, ILM-Fastrach® 50,9% und LMA-ProSeal® 47,6%, mit dem Kombitubus 40,5%, der Koniotomie 39,6% und mit dem Larynxtubus 30,9% der Notärzte.

Die Larynxmaske war mit 66,3% für den größeren Teil der 593 Einsender auf dem Rettungsmittel verfügbar (LMA-Classic 51,8%, IML-Fastrach® 9,4%, LMA-ProSeal® 5,0%). Der Kombitubus erreichte mit 40,1% die zweithäufigste Nennung als Alternative zur Atemwegssicherung auf den Rettungsmitteln. Der Larynxtubus war für 12,1% der Notärzte verfügbar.

Kenntnis und Erfahrung haben die gleiche Rangfolge wie die Bewertung der Bedeutung der einzelnen

Methoden zur Sicherung der Atemwege. Die Larynxmasken in unterschiedlicher Ausführung (LMA-Classic 77,3%, Intubationslarynxmaske 55,3%) liegen vor dem Kombitubus (68,1%) und dem Larynxtubus (48,1%).

Für die Situation „Can't ventilate, can't intubate“ wurden die Atemwegshilfen Larynxmaske, Intubationslarynxmaske, Kombitubus, Larynxtubus und außerdem die retrograde Intubation und die Koniotomie durch die Notärzte in eine Rangfolge gebracht (Tab. 2). Die Reihenfolge wurde mit Zahlen von „1“ als erste Wahl bis „6“ als letzte Wahl benannt. Auch hier werden die Atemwegshilfen nach absteigender Bedeutung in der Reihenfolge Larynxmasken > Kombitubus > Larynxtubus > Koniotomie genannt. Hiervon weichen nur die Allgemeinmediziner ab, die den Kombitubus der Larynxmaske vorziehen. Die invasiven Maßnahmen wie die retrograde Intubation und die Koniotomie wurden als Mittel der letzten Wahl genannt. Den Einsatz von Hilfsmitteln zur Sicherung der Atemwege durch nichtärztliches Personal im Rettungsdienst befürworteten für die Larynxmaske 67,9%, den Kombitubus 45,4% und ►

Tab. 1: Bewertung der Verfahren nach Fachgebieten.

Persönliche Erfahrung mit	Anästhesie [n]	Chirurgie [n]	Innere Medizin [n]	Allgemeinmedizin [n]	andere Fächer [n]	Gesamt (n=593) [%]
LMA-Classic						
Ja	392	28	34	11	13	80,6
Nein	5	22	37	13	10	14,7
Innerklinisch positiv	350	22	27	9	10	70,5
Innerklinisch negativ	2	0	2	0	0	0,7
LMA-ProSeal						
Ja	262	8	7	1	4	47,6
Nein	119	40	59	23	18	43,7
Innerklinisch positiv	207	3	4	1	1	36,4
Innerklinisch negativ	7	3	0	0	0	1,7
ILM-Fastrach®						
Ja	279	10	8	3	2	50,9
Nein	108	41	59	21	20	42
Innerklinisch positiv	203	2	3	2	1	35,6
Innerklinisch negativ	21	2	0	0	0	3,9
Larynxtracheotomie						
Ja	138	21	7	9	8	30,9
Nein	218	29	59	14	14	56,3
Innerklinisch positiv	60	15	5	2	3	14,3
Innerklinisch negativ	37	0	0	0	1	6,4
Kombitubus						
Ja	182	16	25	10	7	40,5
Nein	182	33	43	15	14	48,4
Innerklinisch positiv	50	5	7	1	1	10,8
Innerklinisch negativ	43	1	3	0	2	8,3
Koniotomie						
Ja	165	29	23	10	8	39,6
Nein	191	19	43	15	12	47,2
Innerklinisch positiv	78	9	5	4	3	16,7
Innerklinisch negativ	16	0	1	0	0	2,9

Tab. 2: Rangfolge der Verfahren in der Situation „Can't ventilate, can't intubate“.

Gesamt (n=574)	1. Wahl	2. Wahl	3. Wahl	4. Wahl	5. Wahl	6. Wahl
Larynxmaske	274	117	63	35	18	31
Intubations-Larynxmaske	97	171	96	69	33	25
Larynxtracheotomie	45	62	119	143	58	41
Kombitubus	107	108	116	101	42	24
Retrograde Intubation	19	28	39	47	157	207
Koniotomie	19	37	66	70	147	188

► für den Larynxtracheotomie 39,3% der Notärzte. Zur Ausbildung von Rettungsassistenten und -sanitätern sollte nach Einschätzung der befragten Notärzte die Anwendung der Larynxmaske (84,4%), des Kombitubus (73,4%) und des Larynxtracheotomie (57%) gehören.

Der genaue Rücklauf ist bei ca. 16.000 verschickten Fragebögen aufgrund der nicht zu ermittelnden Zahl der tatsächlich erreichten Notärzte nicht erfassbar.



► Diskussion

Für die Sicherung des Atemweges ist auch in der präklinischen Phase die endotracheale Intubation der unumstrittene „Gold-Standard“. Neben der endotrachealen Intubation müssen für die präklinische Versorgung von Patienten Alternativen beherrscht werden, um eine suffiziente Atemwegssicherung auch unter schwierigen Bedingungen zu gewährleisten. Diese können durch vorbestehende anatomische Besonderheiten, in Folge von Verletzungen oder durch erschwerten Zugang zum Patienten am Notfallort entstehen. In der präklinischen Notfallmedizin ist zudem von deutlich schwierigeren Verhältnissen und höheren Komplikationsraten auszugehen als in der Elektivsituation [4,5,6]. Am Notfallort sind die Hilfsmittel zur Sicherung der Atemwege (z.B. Fiberoptik, Absauganlage etc.) nicht in gleichem Maße verfügbar wie z.B. im Schockraum einer Klinik. Wird am Notfallort bzw. beim Transport ein schwerkranker oder schwerverletzter Patient beatmungspflichtig, so ist dessen Hypoxietoleranz wesentlich geringer als die eines Gesunden, bei dem z.B. für eine elektive Operation die Narkose eingeleitet wird. Außerdem sind die Notfallpatienten häufig nicht nüchtern und tragen damit ein höheres Risiko für die Aspiration von Mageninhalt [14]. Den Stellenwert von Alternativen zu Maskenbeatmung und endotrachealer Intubation bewertet das „International Liaison Committee on Resuscitation“ (ILCOR) in seiner Empfehlung aus dem Jahr 2005 [15]. Ebenso wird in den Algorithmen der American Society of Anesthesiologists (2003) [16] und der DGAI (2004) [17] auf die Anwendung dieser Alternativen hingewiesen. Studien über den Stellenwert dieser alternativen Atemwegssicherungen aus Sicht des Notarztes gibt es nur wenige.

Jaeger et al. [18] befragten 1999 in Norddeutschland tätige Notärzte zum Stellenwert der Larynxmaske im Rettungsdienst. Unter den teilnehmenden Ärzten lag der Anteil der Fachärzte bei 76%, insgesamt 73% kamen aus dem Fachgebiet Anästhesie (68% in der vorliegenden Studie). Entsprechend dem hohen Anteil von Anästhesisten waren im Jahre 1999 ca. 73% der norddeutschen Notärzte mit der klinischen Anwendung der Larynxmaske vertraut. 92% der befragten Ärzte bewerteten diese Erfahrungen als überwiegend positiv, jedoch war die Larynxmaske nur auf 7,4% der Notarzteinsetzfahrzeuge verfügbar. Eine Befragung aller 37 Bereiche des Rettungsdienstes in Baden-Württemberg durch Genzwürker et al. [19] im Jahre 2002 ergab, dass 54,3% der 127 Standorte nichtinvasive Atemwegsalternativen vorhalten. Ein Notkoniotomieset war mit 83,6%, Larynxmaske und Kombitubus mit jeweils 27,6%, der

Larynxtubus mit 9,5% und die Intubationslarynxmaske mit 1,7% vorhanden. Die Verfügbarkeit der Hilfsmittel zur Sicherung der Atemwege hat sich danach in den letzten Jahren, wie auch die Arbeit von Schmid et al. über die Ausstattung der Rettungsdienstfahrzeuge in Bayern und die von Hinkelbein vorgestellten Daten (DIVI 2006) zeigen [20,21], erheblich erhöht. Dieses ist sicher auch auf die Arbeit der Fachgesellschaften und die Erstellung von Leitlinien zurückzuführen.

Der noch geringen Verfügbarkeit der Larynxtuben auf den Rettungsmitteln (12,1%) stehen für den notärztlichen Erfahrungsstand mit der Methode (48,1%) und die Bewertung des Verfahrens für nichtärztliches Personal (Einsatz 39,3%, Schulung 57%) wesentlich höhere Werte gegenüber. Dieses lässt die Schlussfolgerung zu, dass der Bekanntheitsgrad des erst 1999 beim Deutschen Anästhesiekongress erstmalig vorgestellten Larynxtubus zunimmt. Der zur Zeit noch höhere Grad der Bekanntheit und Akzeptanz der Larynxmaske beruht sicher auch auf dem früheren Zeitpunkt der Einführung dieser Methode (1983). Tanigawa und Shigematsu [22] evaluierten 1998 in Japan bei 1.085 Notärzten (12.020 Fälle mit Herzstillstand) die Anwendung des Kombitubus, des Ösophagusobturators und der Larynxmaske. Für den Kombitubus scheint im Vergleich der untersuchten Methoden ein besonders günstiges Verhältnis von kurzer Insertionszeit zu hoher Erfolgsrate bei der Ventilation zu bestehen, verbunden allerdings mit dem nicht unerheblichen Risiko einer Ösophagusruptur. Eine Umfrage von Ezri et al. [23] zeigt, dass von 452 befragten Ärzten aus Universitätskliniken 47,5% innerklinisch regelmäßig besondere Atemwegshilfen verwenden. Im Management der nicht möglichen Intubation und Ventilation wird die Larynxmaske nach dieser Erhebung von 81% der Befragten eingesetzt. Nach unserer Untersuchung ist in der Situation „Can't ventilate, can't intubate“ die Larynxmaske für 62,6% der Notärzte Mittel erster Wahl zur Sicherung der Atemwege, dabei standen allerdings auch Alternativen wie Kombitubus und Larynxtubus zur Verfügung (Tab. 2).

Die Beurteilung der Larynxmasken erfolgt in zahlreichen Studien wie z.B. durch Winterhalter et al. am Intubationsmodell [24]. Hohe Erfolgsraten bei der Insertion der Larynxmaske beim Menschen finden sich bei Davis et al. [25] (94,6%), Pennant und Walker [26] (94%), Rumball und MacDonald [27] (73%) und Yardy et al. [28] (92,3%). Untersuchungen hinsichtlich des Ausbildungsstandes, der Erfahrungen in der Rettungsmedizin und des Kenntnisstandes der Notärzte über alternative Atemwegshilfen sind in der Literatur kaum zu finden. Nur für nichtärztliche Ersthelfer wie Krankenpflegepersonal [28-30], Para- ►

► medics [26,31] und Angehörige militärischer Spezialeinheiten [32] liegen solche Untersuchungen vor. Eine Beurteilung des Einsatzes alternativer Atemwegshilfen bei Kindern ist auf der Basis der erhobenen Daten und des Studiendesigns nicht möglich, so steht z.B. ein Kombitubus für Kinder nicht zur Verfügung.

Da es in der Bundesrepublik Deutschland kein Register der im Rettungsdienst tätigen Ärzte und keine direkte Zuordnung der Ärzte zu bestimmten Versorgungseinrichtungen (Krankenhäuser, Praxen, Rettungswachen der Feuerwehr etc.) gibt, war ein direktes Schreiben an alle Notärzte nicht durchführbar. Von der dann gewählten Form der Befragung mit einer großen Zahl von Anschreiben erwarten wir einen größtmöglichen Grad an Genauigkeit.

Die Anzahl der auswertbaren Fragebögen betrug 593. Aus den Kommentaren ist ersichtlich, dass eine gewisse „Befragungsmüdigkeit“ durch eine Vielzahl von Erhebungen über das Internet in den letzten Jahren besteht. Durch die Befragung sind sicherlich nicht alle bundesdeutschen Notärzte erreicht worden, die genaue Zahl sowie die Rücklaufquote der Fragebögen sind in diesem Studiendesign allerdings nicht zu ermitteln.

Aus Rücksendungen auf Umfragen dieser Art lassen sich Rückschlüsse auf die Struktur des Rettungsdienstes ziehen. Nur in umschriebenen Regionen kann über direkten Kontakt zu den Notarztstandorten eine flächendeckende Beteiligung [19] an derartigen Umfragen und damit eine vollständige Beurteilbarkeit der Struktur des Rettungsdienstes erreicht werden. Aus dieser Untersuchung lässt sich eine Verbesserung der Ausstattung der arztbesetzten Rettungsfahrzeuge mit alternativen Hilfsmitteln zur Sicherung der Atemwege gemäß den ILCOR-Empfehlungen in Deutschland seit der Erhebung von Genzwürker et al. [19] und der Untersuchung von Jaeger et al. [18] erkennen. Die vollständige Umsetzung der Leitlinien bedarf aber noch weiterer Aufklärungsarbeit und Schulung der Notärzte im Umgang mit den Behandlungstechniken.

Schlussfolgerungen

Die Alternative mit dem höchsten Bekanntheitsgrad zu dem „Goldstandard“ der endotrachealen Intubation beim schwierigen Atemweg ist in Deutschland die Larynxmaske, deren Einsatz den meisten Notärzten (80,6%) geläufig und die auf 66,3% der arztbesetzten Rettungsmittel vorhanden ist. Der Kombitubus steht als Alternative außerklinisch etwas weniger als der Hälfte (40,1%) der Notärzte zur Verfügung, Erfahrung mit dieser Methode haben 40,5% der Kollegen. Der Larynx-tubus als neue Ent-

wicklung wird bereits auf 12,1% der Einsatzfahrzeuge vorgehalten (Erfahrung mit der Methode: 30,9% der Ärzte). Die Verfügbarkeit dieser Hilfsmittel zum Management des schwierigen Atemweges in Deutschland hat sich in den Notarztfahrzeugen in den letzten Jahren erheblich erhöht.

Nicht die Beherrschung sämtlicher Verfahren zur Sicherung der Luftwege ist für die Ärzte eines Notarztstandortes sinnvoll, sondern die Einführung und ständige Verbesserung eines verbindlichen Standards der Beatmung. Die endotracheale Intubation ist das Verfahren erster Wahl, ein alternatives Hilfsmittel für den Fall des Misslingens der Intubation wie Larynxmaske, Kombitubus oder Larynx-tubus [33] muss vorgehalten und die Technik beherrscht werden. Für die Patienten, bei denen die Maskenbeatmung, die endotracheale Intubation und die Beatmung mit einem dieser supraglottischen Hilfsmittel nicht gelingen, muss als dritte Stufe des „Algorithmus schwieriger Luftweg“ ein invasives „Ultima-Ratio-Verfahren“ (z.B. die Koniotomie) zum Einsatz kommen. Die Schulung aller Notärzte im Umgang mit den Hilfsmitteln eines solchen Algorithmus und die Ausstattung aller Notarztsysteme mit diesen Hilfsmitteln ist dabei wichtiger als die Präferenz eines bestimmten Verfahrens.

Für die Überlassung des Bildmaterials danken wir den Firmen: Smiths Medical Deutschland GmbH, VBM Medizintechnik, LMA Deutschland GmbH und Prof. Frass (Wien).

Literatur

1. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. With special emphasis on awake tracheal intubation. *Anesthesiology* 1991;75:1087-1110.
2. Dörge V, Bein B. Klinisches Management des schwierigen Atemwegs. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2006;41:564-575.
3. Dörge V. Airway management in emergency situations. *Best Pract Res* 2005;19:699-715.
4. Adnet F, et al. Survey of out-of-hospital emergency intubations in the french prehospital medical system: a multicenter study. *Ann Emerg Med* 1998;32:454-460.
5. Thierbach A, et al. Prehospital emergency airway management procedures. Successrates and complications 2004;53:543-550.
6. Timmermann A, et al. Prehospital airway management: A prospective evaluation of anaesthesia trained emergency physicians. *Resuscitation* 2006;70:179-185.
7. Brain AI. The laryngeal mask - a new concept in airway management. *Br J Anaesth* 1983;55:801-805.
8. Brain AI, Verghese C, Addy EV, Kapila A. The intubating laryngeal mask. I: Development of a new device for intubation of the trachea. *Br J Anaesth* 1997;79:699-703.
9. Michael TA, Gordon AS. The oesophageal obturator airway: a new device in emergency cardiopulmonary resuscitation. *Br Med J* 1980;281:1531-1534.
10. Frass M, Frenzer R, Ilias W, et al. Esophageal Tracheal Combitube (ETC): Tierexperimentelle Ergebnisse mit einem neuen Notfalltubus. *Anästhesiol Intensivther Notfallmed* 1987;22:142-144. ►

- **11. Frass M, Frenzer R, Zdrahal F, et al.** The esophageal tracheal combitube: preliminary results with a new airway for CPR. *Ann Emerg Med* 1987;16:768-772.
- 12. Frass M, Frenzer R, Rauscha F, Schuster E, Glogar D.** Ventilation with the esophageal tracheal combitube in cardiopulmonary resuscitation. Promptness and effectiveness. *Chest* 1988;93:781-784.
- 13. Dörge V, Ocker H, Wenzel V, Schmucker P.** The laryngeal tube: a new simple airway device. *Anesth Analg* 2000;90:1220-1222.
- 14. Dörge V, Ocker H, Neubert E, Schumann T, Wenzel V.** Notfall-Atemwegs-Management – eine vergleichende Untersuchung verschiedener Strategien bei ungesichertem Luftweg. *Wien Klin Wochenschr* 2001;113:186-193.
- 15.** 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Part 4: Advanced life support. *Resuscitation* 2005;67:213-247.
- 16.** Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 2003;98:1269-1277.
- 17. Braun U, Goldmann K, Hempel V, Krier C.** Leitlinie: Airway Management. *Anästhesiologie* 2004;45:302-306.
- 18. Jaeger K, Osthaus A, André M, et al.** Stellenwert der Larynxmaske im Rettungsdienst – eine Umfrage unter norddeutschen Notärzten. *Anaesthesiol Reanim* 1999;24:79-81.
- 19. Genzwürker H, Isovich H, Finteis T, et al.** Ausstattung von Notarzt-besetzten Rettungsmitteln in Baden-Württemberg. *Anaesthesist* 2002;51:367-373.
- 20. Schmid MC, et al.** Ausstattung bodengebundener Notarztrettungsmittel in Bayern. *Anaesthesist* 2006;55:1051-1057.
- 21. Hinkelbein J, Lessing P, Hehl J, Ellinger K, Genzwürker H.** Ausstattung von Notarzt-besetzten Rettungsmitteln für das Atemwegsmanagement (Abstract). *Notfall & Rettungsmedizin* 2006;6:585.
- 22. Tanigawa K, Shigematsu A.** Choice of airway devices for 12,020 cases of nontraumatic cardiac arrest in Japan. *Prehosp Emerg Care* 1998;2:96-100.
- 23. Ezri T, Szmuk P, Wartens RD, Katz J, Hagberg CA.** Difficult airway management practice patterns among anesthesiologists practicing in the United States: have we made any progress? *J Clin Anesth* 2003;15:418-422.
- 24. Winterhalter M, Brummerloh C, Lüttje K, et al.** Anwendungsstudie zur Atemwegssicherung mit Tubus, Larynxmaske und ösophagealem Kombinationstubus im Kurs Rettungsmedizin. *Anaesthesiologie Notfallmed Schmerzther* 2002;37:532-536.
- 25. Davies PR, Tighe SQ, Greenslade GL, Evans GH.** Laryngeal mask airway and tracheal tube insertion by unskilled personnel. *Lancet* 1990;336:977-979.
- 26. Pennant JH, Walker MB.** Comparison of the endotracheal tube and laryngeal mask in airway management by paramedical personnel. *Anesth Analg* 1992;74:531-534.
- 27. Rumball CJ, MacDonald D.** The PTL, Combitube, laryngeal mask, and oral airway: a randomized prehospital comparative study of ventilatory device effectiveness and cost-effectiveness in 470 cases of cardiorespiratory arrest. *Prehosp Emerg Care* 1997;1:1-10.
- 28. Yardy N, Hancox D, Strang T.** A comparison of two airway aids for emergency use by unskilled personnel. The Combitube and laryngeal mask. *Anaesthesia* 1999;54:181-183.
- 29. Dörge V, Wenzel V, Neubert E, Schmucker P.** Emergency airway management by intensive care unit nurses with the intubating laryngeal mask airway and the laryngeal tube. *Crit Care* 2000;4:369-376.
- 30. Baskett PJ.** The laryngeal mask in resuscitation. *Resuscitation* 1994;28:93-95.
- 31. Atherton GL, Johnson JC.** Ability of paramedics to use the Combitube in prehospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1993;22:1263-1268.
- 32. Calkins MD, Robinson TD.** Combat trauma airway management: endotracheal intubation versus laryngeal mask airway versus combitube use by Navy SEAL and Reconnaissance combat corpsmen. *J Trauma* 1999;46:927-932.
- 33. Finteis T.** Atemwegsmanagement durch nichtärztliches Personal – ein prospektiver Vergleich von Larynxmaske, Combitube und Larynxstübchen. *Notfall & Rettungsmedizin* 2001;4:327-334.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Christian Weilbach
Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin
St. Josefs-Hospital
Krankenhausstraße 13
49661 Cloppenburg, Deutschland
Tel.: 04471 161510
Fax: 04471 161507
E-Mail: c.weilbach@kh-clp.de