



Tobias Grübl · Bernhard Gliwitzky
Michael Bernhard · Maximilian Feth
Stephan Düsterwald · Björn Hossfeld
Hrsg.

Atemwegs- management und Narkose in Notfall- und Akutmedizin

ANNA-Kurs der DIVI

Atemwegsmanagement und Narkose in Notfall- und Akutmedizin

Tobias Grübl • Bernhard Gliwitzky
Michael Bernhard • Maximilian Feth
Stephan Düsterwald • Björn Hossfeld
Hrsg.

Atemwegsmanagement und Narkose in Notfall- und Akutmedizin

ANNA-Kurs der DIVI

Hrsg.

Tobias Grübl 
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
Notfallmedizin und Schmerztherapie
Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz
Koblenz, Deutschland

Michael Bernhard 
Zentrale Notaufnahme
Universitätsklinikum Düsseldorf
Düsseldorf, Deutschland

Stephan Düsterwald 
Simulations- und Notfallakademie (SiNA)
Helios Klinikum Hildesheim
Hildesheim, Deutschland

Bernhard Gliwitzky 
MegaMed GbR
Maikammer, Deutschland

Maximilian Feth 
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin
Notfallmedizin und Schmerztherapie
Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Ulm, Deutschland

Björn Hossfeld 
Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin
Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Ulm, Deutschland

ISBN 978-3-662-65451-4 ISBN 978-3-662-65452-1 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-65452-1>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2023

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Anna Kraetz

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort: Vom Intubationspraktikum zum ANNA-Kurs

Das Freimachen und die Sicherung der Atemwege sind wesentliche Kernaufgaben des Rettungsdienstfachpersonals, der Notärzte aber auch von Notfall- und Akutmedizinerinnen sowie Pflegekräften in zentralen Notaufnahmen. Diese Maßnahmen sind lebensrettend und müssen daher von jedem in der Notfall- und Akutmedizin Tätigen sicher und auf einer professionellen Basis angewendet werden können. Bei unterschiedlicher Qualifikation des Rettungsdienstfachpersonals, der Notärzte aber auch von Pflegekräften sowie Notfall- und Akutmedizinerinnen in Notaufnahmen scheint es angezeigt, zusätzlich zur klinischen Ausbildung, einen speziellen Kurs mit begleitendem Kursbuch sowie anschließendem Praktikum zu entwickeln, da ohne dies häufig Unsicherheiten und mangelndes Training bestehen. Dies gilt auch gerade bei der Behandlung von Patienten, die als nicht reflexlos zu bezeichnen sind, und bei denen zur Atemwegssicherung eine Notfallnarkose notwendig ist. Atemwegsmanagement und Notfallnarkose bedeutet daher deutlich mehr als nur „intubieren“ zu können.

Jeder erinnert sich an seine Ausbildung im Rettungsdienst oder als angehender Notarzt. Nicht selten bestand die Ausbildung darin, einen reflexlosen optimal vorbereiteten Patienten im Operationsaal unter fachärztlicher anästhesiologischer Anleitung zu laryngoskopieren und zu intubieren. Die sich häufig schnell einstellenden Erfolge täuschten über den Umstand hinweg, dass hier viele andere wichtige Bausteine bereits erfolgt waren, die in der Notfallsituation im Rettungsdienst oder in der Notaufnahme erst einmal unter deutlich schwierigeren Umständen umgesetzt werden müssen. Das reine Beherrschen einer Fertigkeit heißt nicht, dass es unter schwierigen Bedingungen in einem möglicherweise unbekannten Team auch klappen wird. Hier setzt der Kurs für „Atemwegsmanagement und Narkose in Notfall- und Akutmedizin“ (ANNA) an. Das Kurskonzept ANNA vermittelt neben diversen Fertigkeiten vor allem die Interaktion und Teamarbeit bei der Atemwegssicherung und Notfallnarkose. Es geht darum, eine komplexe Handlung innerhalb eines Teams im geschützten Umfeld der Simulation zu trainieren. Neben den fachlichen Inhalten, die uns durch die bekannten S1-Leitlinien zum prähospitalen Atemwegsmanagement und zur prähospitalen Notfallnarkose zur Verfügung stehen, geht es im Kurskonzept ANNA um eine strukturierte Herangehensweise im Team. Dabei haben eben auch Themen aus dem Bereich der Non-Technical-Skills eine relevante Bedeutung.

Das Kurskonzept ANNA berücksichtigt bereits bestehende didaktische Konzepte und ist so konzipiert, dass sich angehende Instruktoren aus den Reihen der Teilnehmer bei Anwenderkursen rekrutieren. Diese besonders geeigneten Teilnehmer sollten vor ihrer eigenen Instruktorentätigkeit einen speziellen „Train-the-Trainer“-Kurs absolvieren oder bereits einen anderen Instruktorenkurs besucht haben. Darüber hinaus sollen zwei Kurse als Instruktorenkandidat durchgeführt werden, bevor eine alleinige Tätigkeit im Rahmen des zertifizierten ANNA-Kurses stattfinden kann. Grundlage für den Kurs ANNA sind die bereits oben genannten S1-Leitlinien „Prähospitales Atemwegsmanagement“ und „Prähospitale Notfallnarkose“.

Wir erhoffen uns mit diesem Kurs die Qualität und die Patientensicherheit weiter steigern zu können. Die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) als interdisziplinäre und interprofessionelle Gesellschaft bietet hier die geeignete Trägerschaft, da sämtliche an der Notfall- und Akutmedizin beteiligten Gesellschaften und Berufsgruppen vereint sind.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten umfassend für alle Geschlechtsformen.

Die Herausgeber übernehmen keinerlei Haftung für eventuelle medizinische-physiologische Auswirkungen, Folgen, Schäden oder andere Rechtsansprüche auf Grundlage dieses Werkes.

Im Oktober 2023 für das ANNA-Kurskomitee

Oktober 2023

Bernhard Gliwitzky
Björn Hossfeld
Michael Bernhard

Fotografenverzeichnis

Dr. med. Tobias Grübl

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie,
Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland

PD Dr. med. Björn Hossfeld

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie,
Ulm, Deutschland

Frank Keßler-Gebauer

Bildungszentrum & Simulationszentrum, DRK Rettungsdienst-Mittelhessen gGmbH,
Marburg, Deutschland

Rainer Seibel

Bildungszentrum & Simulationszentrum, DRK Rettungsdienst-Mittelhessen gGmbH,
Marburg, Deutschland

Dr. med. Sylvi Thierbach

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie,
Bundeswehr Krankenhaus Ulm, Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1 Epidemiologie und Relevanz	1
Tobias Grübl, Dominic Fischer, Carsten Weber, Christopher Hefner, Sebastian Kuhn und Michael Bernhard	
2 Ausrüstung und Materialien	9
Maximilian Feth, Alexander Nagl, Mike Höll und Bernhard Gliwitzky	
3 Atemwegsmanagement	19
Stephan Düsterwald, Thorben Doll, Johannes Pott und Michael Bernhard	
4 Beatmung	53
Maximilian Feth, Philipp Gotthardt, Norbert Weller und Bernhard Kumle	
5 Notfallnarkose	71
Tobias Grübl, Dominic Fischer, Willi Schmidbauer, Birgit Plöger, Michael Belly und Björn Hossfeld	
6 Spezielle Patientengruppen	105
Tobias Grübl, Davut Deniz Uzun, Tobias T. Krause, Anne Weißleder, Dominik Treffer, Elias Klinghammer, Ingelore Holzinger und Bernhard Kumle	
7 Teammanagement und Ausbildung	141
Stephan Düsterwald, Mark Weinert und Bernhard Gliwitzky	
Lösungen zu den Lernfragen	161
Stichwortverzeichnis	163

Autorenverzeichnis

Prof. Dr. med. Michael Bernhard, MHBA Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Dr. med. Michael Belly Klinik für Innere Medizin, Bürgerhospital Friedberg, Friedberg, Deutschland

Dr. med. Thorben Doll Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Schmerztherapie und Notfallmedizin, St. Bernward Krankenhaus Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

Dr. med. Stephan Düsterwald Simulations- und Notfallakademie (SiNA), Helios Klinikum Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

Dr. med. Maximilian Feth Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

Dominic Fischer Standort Nürnberg (RTH-Christoph 27), DRF-Stiftung Luftrettung gem.AG, Nürnberg, Deutschland

Bernhard Gliwitzky MegaMed GbR, Maikammer, Deutschland

Dr. med. Philipp Gotthardt, MHBA Zentrale Notaufnahme, Klinikum Nürnberg – Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Nürnberg, Deutschland

Dr. med. Tobias Grübl Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland

Dr. med. Christopher Hefner Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin, Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Hamburg, Deutschland

Mike Höll, B.A. Rettungsdienstschule Saar gGmbH, St. Ingbert, Deutschland

Dr. med. Ingelore Holzinger Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Marburg, Deutschland

PD Dr. med. Björn Hossfeld Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

Elias Klinghammer Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Marburg, Deutschland

Tobias T. Krause Abteilung für Kardiologie, Kerckhoff-Klinik GmbH, Bad Nauheim, Deutschland

Dr. med. Sebastian Kuhnen Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland

Prof. Dr. med. Bernhard Kumle Klinik für Akut- und Notfallmedizin, Kliniken Villingen-Schwenningen, Villingen-Schwenningen, Deutschland

Alexander Nagl Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

Dr. med. Birgit Plöger Zentrum für Notfallmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Marburg, Deutschland

Johannes Pott Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, KRH Robert-Koch-Krankenhaus, Gehrden, Deutschland

Dr. med. Willi Schmidbauer Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland

Dr. med. Dominik Treffer Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin, Barmherzige Brüder Klinikum St. Elisabeth, Straubing, Deutschland

Dr. med. Davut Deniz Uzun Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Dr. med. Carsten Weber Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Bundeswehrzentral Krankenhaus, Koblenz, Deutschland

Dr. med. Mark Weinert, DESA Dr. Weinert Communications, München, Deutschland

Dr. med. Norbert Weller Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Kommandeur Gesundheitseinrichtungen, Koblenz, Deutschland

Dr. med. Anne Weißleder Klinik für Gynäkologie, Bundeswehrkrankenhaus Westerstede, Westerstede, Deutschland

Abkürzungsverzeichnis

AF	Atemfrequenz	etCO ₂	Endtidale
ANNA	Atemwegsmanagement und Narkose in Notfall- und Akutmedizin		Kohlenstoffdioxidkon- zentration/-partialdruck
		FiO ₂	Inspiratorische
BURP	Backwards, upwards, rightwards pressure	FRC	Sauerstofffraktion Funktionelle
BZ	Blutzucker		Residualkapazität
Ch	Charrière	GCS	Glasgow Coma Scale, Glasgow-Koma-Skala
cmH ₂ O	Zentimeter Wassersäule	GI	gastrointestinal
CO ₂	Kohlenstoffdioxid		
COVID-19	Coronavirus disease 2019	HDM	Herzdruckmassage
CRM	Crisis Resource Management	HF	Herzfrequenz
CTG	Kardiotokogramm	HFNC	High-Flow Nasal Cannula
CVCI	Cannot-ventilate, cannot intubate	HTCL	Head tilt and chin lift
		HWS	Halswirbelsäule
CVCO	cannot ventilate, cannot oxygenat	IBW	Ideal Body Weight
		i. d. R.	in der Regel
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin	i.o.	intraossär
		i.v.	intravenös
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin	KCl	Kaliumchlorid
		kg	Kilogramm
		KG	Körpergewicht
		KKT	Körperkerntemperatur
ET	Endotrachealtubus	LAMA	Larynxmaske
ETI	Endotracheale Intubation	LT	Larynxtubus

Mbar	Millibar	SALAD	Suction-assisted
MET	Medical Emergency Team		laryngoscopy and airway
Mg	Milligramm		decontamination
MILS	Manuelle In-line	SARS-CoV2	Severe acute respiratory
	Stabilisierung		syndrome
min	Minute		coronavirus type 2
mmHg	Millimeter	s	Sekunden
	Quecksilbersäule	SGA	Supraglottische
			Atemwegshilfe
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug	SHT	Schädel-Hirn-Trauma
NG	Neugeborene	SOP	Standard Operating
NIBP	Nichtinvasive		Procedure
	Blutdruckmessung	SpO ₂	Pulsoxymetrische
NIV	Nichtinvasive Beatmung		Sauerstoffsättigung
O ₂	Sauerstoff	Tbc	Tuberkulose
OELM	Optimal external laryngeal	TBW	Total Body Weight
	manipulation	VEL	Vollelektrolytlösung
		vgl.	vergleiche
pCO ₂	Kohlenstoff-	VL	Videolaryngoskop
	dioxidpartialdruck	VT	Tidalvolumen
PEEP	Postiver		
	endexpiratorischer Druck	WHO	World Health Organisation
pO ₂	Sauerstoffpartialdruck		
RTW	Rettungswagen	z. B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1	Intubationsschablone nach F. Haug/D. Fischer	11
Abb. 2.2	<x>ABCDE-Folie	12
Abb. 2.3	Patient mit Basismonitoring. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach, B. Hossfeld)	13
Abb. 2.4	etCO ₂ -Kurven in verschiedenen Situationen: a Normalkurve, b Spontanatmungsversuch, c Bronchospastik, d Kreislaufinsuffizienz/Hyperventilation. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer, T. Grübl)	14
Abb. 2.5	Vorbereitete Materialien für eine Notfallnarkose im Rettungswagen. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer, T. Grübl)	16
Abb. 2.6	Lagerung zur Intubation, hier: Ramped-Position. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach, B. Hossfeld).	16
Abb. 3.1	Stufenschema der Atemwegssicherung	21
Abb. 3.2	Reklination des Kopfes. a Ausgangslage, b überstreckt. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	22
Abb. 3.3	Esmarch-Handgriff. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld).	23
Abb. 3.4	C-Griff: a innerklinisch, b prähospital. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach, B. Hossfeld, R. Seibel und F. Keßler-Gebauer)	25
Abb. 3.5	Doppel-C-Griff: a Erwachsener, b Kind. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	25
Abb. 3.6	Esmarch-Technik. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	25
Abb. 3.7	Guedel-Tuben. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	26
Abb. 3.8	Einlegen des Guedel-Tubus. a abmessen, b einführen, c drehen, d Endposition. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	27

Abb. 3.9	Wendl-Tuben. (R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	27
Abb. 3.10	Einlegen des Wendl-Tubus. a abmessen, b einführen, c Endposition. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl).	28
Abb. 3.11	Larynxmaske der 2. Generation (mit Absaugkanal). (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld).	30
Abb. 3.12	Korrekte Position der Larynxmaske. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	31
Abb. 3.13	Larynxtubus mit Absaugkanal. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	32
Abb. 3.14	Korrekte Position des Larynxtubus. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	32
Abb. 3.15	Hockeyschlägerartig vorbereiteter Endotrachealtubus mit einliegendem Führungsstab. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	35
Abb. 3.16	Ansicht der Glottisebene bei a konventioneller, b Videolaryngoskopie. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	36
Abb. 3.17	Endotracheale Intubation bei a konventioneller, b Videolaryngoskopie. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	36
Abb. 3.18	Videolaryngoskop mit hyperanguliertem Spatel und Tubus inklusive „Bougie“. (Mit freundl. Genehmigung von S. Düsterwald).	38
Abb. 3.19	Videolaryngoskopische Einlage: a „Bougie“, b Tubus. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld).	39
Abb. 3.20	Sichere Umintubation von Larynxtubus auf endotracheal Tubus: a Ausgangslage, b Laryngoskopie, c Glottisansicht, d endotracheale Intubation. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	40
Abb. 3.21	a–f Ablauf der Skalpellokoniotomie. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	43
Abb. 3.22	Intubation in SALAD-Technik mit Videolaryngoskop. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	45
Abb. 3.23	Vorgehen bei der SALAD-Technik in konventioneller Laryngoskopie a–c . (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl).	45
Abb. 3.24	Algorithmus der Atemwegsicherung im Notfall	48
Abb. 5.1	Präoxygenierung und Intubationsvorbereitungen. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	76

Abb. 5.2	Beatmungsbeutel (inklusive endexpiratorischer CO ₂ -Messung, etCO ₂ , Filter, Tubusverlängerung und Maske). (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	77
Abb. 5.3	Vorbereitetes Atemwegsequipment. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	78
Abb. 5.4	Vorbereitete Medikation: a auf Spritzenbank, b in Nierenschale. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	80
Abb. 5.5	Monitoreinstellung während der Präoxygenierung. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld).	81
Abb. 5.6	RSI-Checkliste	82
Abb. 5.7	Upper-lip-bite-Test. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	97
Abb. 6.1	Rachen-CPAP beim Säugling: a Ausmessen, b Ansicht sagittal, c Ansicht frontal. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	111
Abb. 6.2	Beispiele für Larynxmasken in Kindergrößen. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl) a geöffnet b verpackt mit größenadaptierter Farbkennung	113
Abb. 6.3	Kinderlaryngoskop mit verschiedenen Spateln. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	114
Abb. 6.4	a, b : Intubationsschablone inkl. Vorbereitungen beim Kind nach F. Haug, D. Fischer et al	116
Abb. 7.1	„10-für-10“-Prinzip gemäß	145
Abb. 7.2	DIVI-Etiketten für unterschiedliche Substanzklassen	148
Abb. 7.3	Sound-alike-Medikamente: FentaNYL und SUFentanil	148
Abb. 7.4	Look-alike-Medikament: Midazolam in unterschiedlicher Konzentration. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl).	149
Abb. 7.5	Infusionen als Trägerlösung für zusätzliche Inhaltstoffe. (Mit freundl. Genehmigung von R. Seibel, F. Keßler-Gebauer und T. Grübl)	149
Abb. 7.6	Korrekt etikettierte Spritze in einer Spritzenpumpe: a geschlossen, b offen. (Mit freundl. Genehmigung von S. Thierbach und B. Hossfeld)	150
Abb. 7.7	Crisis Resource Management (CRM)-Leitsätze	151
Abb. 7.8	FOR-DEC-Entscheidungszirkel.	152
Abb. 7.9	DIVI-Notarztprotokoll 6.1 nach MIND-4.0-Datensatz	155

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Praktische Tipps zum Monitoring	15
Tab. 3.1	Größenauswahl Guedel-Tuben.	28
Tab. 3.2	Größenauswahl Larynxmasken	31
Tab. 3.3	Größenauswahl Larynxtuben	32
Tab. 4.1	Bezeichnung der Beatmungsparameter	55
Tab. 4.2	O ₂ -Applikation in Abhängigkeit von der Grunderkrankung nach	57
Tab. 4.3	Erzielte F _i O ₂ bei verschiedenen Applikationsformen	57
Tab. 5.1	Dosierungsübersicht der Notfallnarkosemedikamente	86
Tab. 6.1	Physiologische respiratorische Parameter im Kindesalter	108
Tab. 6.2	Kardiovaskuläre Parameter von Neugeborenen und Säuglingen	110
Tab. 7.1	Häufigkeit menschlicher Fehler. (Mod. nach)	144



Epidemiologie und Relevanz

1

Tobias Grübl , Dominic Fischer, Carsten Weber,
Christopher Hefner, Sebastian Kuhnén und Michael Bernhard 

Inhaltsverzeichnis

1.1 Rationale	2
1.2 Häufigkeiten	4
1.3 Indikationen	4
Literatur	7

T. Grübl (✉) · C. Hefner

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie,
Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland
e-mail: tobias.gruebl@uni-marburg.de

D. Fischer

Standort Nürnberg (RTH-Christoph 27), DRF-Stiftung Luftrettung gem.AG,
Nürnberg, Deutschland

C. Weber

Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Bundeswehrzentral Krankenhaus, Koblenz, Deutschland

S. Kuhnén

Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, BG Klinik Ludwigshafen,
Ludwigshafen, Deutschland

M. Bernhard

Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland