



Jörg Schimpf · Dietmar Craß  
Verena Sollmann *Hrsg.*

# Kompendium Kinderanästhesie

*2. Auflage*

**EBOOK INSIDE**



**Springer**

# Kompendium Kinderanästhesie

Jörg Schimpf  
Dietmar Craß  
Verena Sollmann  
(Hrsg.)

# Kompendium Kinderanästhesie

2., vollständig überarbeitete und ergänzte Auflage

Mit 20 teilweise farbigen Abbildungen

 Springer

*Herausgeber*  
**Jörg Schimpf**  
Klinikum Augsburg  
Augsburg, Germany

**Dietmar Craß**  
Privatklinik Lindberg/Bethanien  
Winterthur, Switzerland

**Verena Sollmann**  
Kreiskrankenhaus Wertingen  
Wertingen, Germany

ISBN 978-3-662-54397-9                      978-3-662-54398-6 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-54398-6>

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

Springer

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2012, 2018  
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 Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

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.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin  
Fotonachweis Umschlag: © Adobe Stock/Cello Armstrong//

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

## Geleitwort

---

Es ist mir eine große Freude, das Geleitwort zur 2. Auflage des Kompendiums Kinderanästhesie zu verfassen. Wie viele andere deutschsprachige Anästhesisten kenne ich noch den Vorläufer des jetzigen Kompendiums aus den frühen 2000ern, liebevoll das «Augsburger Büchlein» genannt, in dem kurz und knapp die kinderanästhesiologischen Standards des Klinikums Augsburg dargestellt waren. Und wie viele andere Kollegen hatte auch ich ein Exemplar dieses Büchleins stets griffbereit im OP-Spind, um mal eben nachzuschlagen, wie es denn die Augsburger machen. Die Fülle an medizinischen Daten und die Klarheit der klinischen Versorgungsstandards boten eine wertvolle Unterstützung des eigenen kinderanästhesiologischen Tuns. Man *musste* es selbstverständlich nicht so machen wie die Augsburger, aber man *konnte*. Und wenn man es so machte, konnte man recht sicher sein, dass es so funktionierte. Was will man mehr?

In dieser Tradition steht das heutige Kompendium Kinderanästhesie der Kollegen Schimpf, Craß und Sollmann, das nunmehr in der 2., vollständig überarbeiteten und ergänzten Auflage vorliegt. Spektrum und Umfang der nachschlagbaren Daten haben sich noch einmal deutlich erhöht. Neue Kapitel sind hinzugekommen. Und die klinischen Standards wurden im Rahmen des medizinischen Fortschritts behutsam weiterentwickelt. Dabei ist der Anspruch des Kompendiums Kinderanästhesie explizit nicht, ein kompetentes kinderanästhesiologisches Lehrbuch zu ersetzen. Sondern es ist konzipiert als wertvolles Nachschlagewerk für die Kitteltasche (oder den OP-Spind) im Sinne einer gut strukturierten

Sammlung klinisch relevanter Daten und praxisbewährter Versorgungsstandards.

Ich beglückwünsche die Autoren zu ihrem gelungenen Werk. Möge es dazu beitragen, Sicherheit und Qualität der Kinderanästhesie weiter zu erhöhen. Den Lesern (und Anwendern!) wünsche ich ein stets gutes Händchen für ihre kinderanästhesiologische Tätigkeit – zum Wohle der ihnen anvertrauten Kinder.

**Prof. Dr. Christoph Bernhard Eich**

Kinder- und Jugendkrankenhaus Auf der Bult,  
Hannover

Hannover, im Juli 2017

## Geleitwort zur 1. Auflage

---

Was wäre die Kinderchirurgie ohne die Kinderanästhesie? Nicht nur, dass atmosphärisch etwas fehlen würde – jenseits des Tuchs – nein, es sind nicht allein die modernen apparativen Möglichkeiten und der intensivmedizinische Fortschritt, die es erlauben, so unterschiedliche Operationen wie eine NEC beim Frühgeborenen mit 500 Gramm oder eine minimalinvasive Brustwandkorrektur beim Sechzehnjährigen kompetent durchzuführen.

Es kann nur dem Wohle des Kindes dienen, wenn es, vergleichbar der Versorgung durch einen Pädiater, einen Kinderchirurgen oder einen auf die operative Versorgung von Kindern spezialisierten Kollegen anderer chirurgischer Fächer, auch für die Anästhesie, ärztlicherseits wie pflegerischerseits, entsprechend berufenen und ausgebildeten Händen anvertraut wird.

Die im Bereich der Kinderanästhesie Arbeitenden sollten jederzeit – kitteltaschennah – auf all die Fakten, die Informationen und das spezifische Wissen zugreifen können, die das enorme Spektrum und die Vielschichtigkeit der Anästhesie von Kindern der unterschiedlichsten Alters- und Gewichtsklassen, vom Frühgeborenen bis zum Jugendlichen, verlangen. Dies gelingt mit dem vorliegenden Kompendium Kinderanästhesie.

Aufbauend auf den Erfahrungen teils seit Jahrzehnten zusammenarbeitender Teams war es nur konsequent, das ursprüngliche kleinere Vademecum nun als aktualisiertes Taschenbuch herauszugeben. Es wurde, auch im Sinne einer nahtlosen Zusammenarbeit mit den opera-

tiven Fächern und der Pädiatrie, um die Kapitel «Die schwierige Narkoseeinleitung» und «Das Kind mit Vorerkrankungen» erweitert. Das Buch erscheint pünktlich zur Einführung der Zusatzqualifikation «Curriculum Kinderanästhesie» durch die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin. Es kann Kraft seines Inhaltes und seiner klaren Gliederung maßgeblich diese Ausbildung unterstützen.

Ebenso wie eine qualifizierte Kinderanästhesie eine anspruchsvolle Kinderchirurgie erst möglich macht, versteht sich auch die Kinderchirurgie als unterstützender Partner der Kinderanästhesie, im Sinne einer guten und kollegialen Zusammenarbeit zum Wohle des Kindes. In diesem Sinne wünsche ich dem Kompendium Kinderanästhesie viel Erfolg.

**Dr. Tobias Schuster**

Augsburg, im Juli 2011

## Zur Entstehung dieses Buches

---

Ausgehend von einer Sammlung interner Standards am Klinikum Augsburg, die von **Dr. Christa Haußner** erstmals zu einem Skript zusammengefasst und durch Integration des «Kinderskript für Pflegekräfte» von **Madlen Baldauf** erweitert wurde, entstand zunächst das «Kinderanästhesie-Kompendium», mit dem Ziel, Hilfestellungen und Erfahrungen «aus der Praxis für die Praxis» weiterzugeben. Dieses Kompendium wurde im Laufe der Jahre durch aktuelle Literatur und viele Anregungen sowie konstruktive Kritik weiter verbessert. Für diese Anregungen möchten wir ganz besonders Judith Bucher, Jutta Liebicher, Sabine Najafi und Claudia Tränkner danken.

Von 2002 bis 2008 erschienen von diesem Kompendium insgesamt 7 Auflagen mit über 19.000 Büchern. Mit diesem großen Erfolg hatte niemand von uns gerechnet. Er zeigt uns, dass die Grundidee richtig ist, den in der Kinderanästhesie tätigen Kollegen ein Büchlein an die Hand zu geben, welches prägnant, praxisnah und vor allem – da es in die Kitteltasche passt – patientennah die wichtigsten Fakten aus der Kinderanästhesie vermittelt.

Mit komplett überarbeiteten und aktualisierten Inhalten sowie neuen Kapiteln trat das jetzt in der 2. Auflage vorliegende «Kompendium Kinderanästhesie» im Jahr 2012 die Nachfolge an. Nachdem bei der 1. Auflage die Kapitel «Die schwierige Narkoseeinleitung» und «Das Kind mit Vorerkrankungen» dazugekommen waren, wurde die 2. Auflage um das Kapitel: «Perioperative Versorgung im Aufwachraum» erweitert. Außerdem wurden aktuelle

Leitlinien und Handlungsempfehlungen berücksichtigt. Das vorliegende Buch führt das bewährte Grundkonzept fort, indem es weiterhin vorrangig praxisrelevante Informationen in kurzer Form vermittelt. Es kann und will deshalb kein Ersatz für ein Standardlehrbuch der Kinderanästhesie sein.

Der Bereich der Kinderanästhesie ist eine der ganz großen Herausforderungen unseres Fachgebietes. Fachwissen, Erfahrung und der notwendige Respekt sind neben einer vertrauensvollen Zusammenarbeit mit Kinderchirurgen und allen, die Kinder perioperativ betreuen, wichtige Voraussetzungen, um Kinder optimal zu versorgen. Unsere kleinen Patienten und deren Eltern, die uns ihre Kinder anvertrauen, haben Anspruch auf professionelles und einfühlsames Handeln. Ausgestattet mit dem entsprechenden Fachwissen ist dieser Fachbereich für uns immer wieder ein faszinierendes und sehr befriedigendes Tätigkeitsfeld.

Wir hoffen, dass unser Buch einen Beitrag leisten kann, die Qualität und damit die Sicherheit von Anästhesien bei Kindern zu verbessern. In diesem Sinne wünschen wir dem Leser Sicherheit und Freude im Umgang mit unseren kleinen Patienten.

**Jörg Schimpf, Dietmar Craß und Verena Sollmann**

Augsburg, im Frühjahr 2018

### ■ Hinweis

Angaben zu Medikamenten und Dosierungen wurden mit großer Sorgfalt vorgenommen. Trotzdem kann sich der Fehlerteufel einschleichen. **Für Dosierungsangaben können wir deshalb keine Gewähr übernehmen.** Wir bitten, jede Dosierung nachzuprüfen und uns entsprechende Fehler mitzuteilen.

Sämtliche in diesem Buch erwähnten Produkte werden aufgeführt, weil die Verfasser in der klinischen Praxis gute Erfahrungen damit gemacht haben. Keiner der Herausgeber und Autoren hat wirtschaftliche Verbindungen zu einer der genannten Herstellerfirmen.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Anatomische und physiologische Besonderheiten im Kindesalter</b> . . . . .	<b>1</b>
	<i>Verena Sollmann</i>	
1.1	Lebensabschnitte des Kindes . . . . .	2
1.2	Respiratorisches System . . . . .	2
1.3	Kardiovaskuläres System . . . . .	4
1.4	Nervensystem . . . . .	5
1.5	Metabolismus, Wasser-Elektrolyt-Haushalt . . . . .	8
1.6	Thermoregulation . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Prämedikationsvisite und Prämedikation</b> . . . . .	<b>11</b>
	<i>Florian Gerheuser</i>	
2.1	Prämedikationsvisite . . . . .	12
2.2	Prämedikation . . . . .	18
<b>3</b>	<b>Vorbereitungen für eine Kindernarkose</b> . . . . .	<b>23</b>
	<i>Josef Bihlmayr, Jörg Schimpf</i>	
3.1	Beatmungsmasken . . . . .	25
3.2	Besonderes Equipment im kinderchirurgischen Saal . . . . .	27
<b>4</b>	<b>Narkoseeinleitung</b> . . . . .	<b>29</b>
	<i>Jörg Schimpf, Verena Sollmann</i>	
4.1	Intravenöse Narkoseeinleitung . . . . .	31
4.2	Inhalative Narkoseeinleitung . . . . .	31
4.3	Platzierung der Larynxmaske . . . . .	32
4.4	Intubation . . . . .	33
<b>5</b>	<b>Beatmung</b> . . . . .	<b>39</b>
	<i>Jörg Schimpf</i>	
5.1	Beatmungsequipment . . . . .	40
5.2	Besonderheiten der Beatmung bei Kindern . . . . .	41
<b>6</b>	<b>Monitoring und Katheter</b> . . . . .	<b>45</b>
	<i>Verena Sollmann</i>	

<b>7</b>	<b>Medikamente</b> . . . . .	53
	<i>Verena Sollmann</i>	
7.1	Induktionshypnotika . . . . .	54
7.2	Muskelrelaxanzien . . . . .	56
7.3	Opiode . . . . .	57
7.4	Antagonisten . . . . .	57
7.5	Antiemetika . . . . .	58
7.6	Antihistaminika . . . . .	58
7.7	Notfallmedikamente . . . . .	59
<b>8</b>	<b>Perioperative Infusionstherapie</b> . . . . .	61
	<i>Verena Sollmann</i>	
8.1	Perioperative Basisinfusionslösungen und altersentsprechender Applikationsmodus . . . . .	63
8.2	Tipps für die intraoperative Flüssigkeits- und Volumentherapie . . . . .	66
<b>9</b>	<b>Blutprodukte und Transfusionstherapie</b> . . . . .	69
	<i>Verena Sollmann</i>	
9.1	Physiologie . . . . .	70
9.2	Art der Substitution in Abhängigkeit vom Blutverlust . . . . .	70
9.3	Kalkulation der Blutsubstitution . . . . .	72
9.4	Besonderheiten beim Blutersatz . . . . .	73
9.5	Blutprodukte und Adjuvanzen . . . . .	74
<b>10</b>	<b>Regionalanästhesie</b> . . . . .	79
	<i>Jörg Schimpf</i>	
10.1	Lokalanästhetika . . . . .	80
10.2	Rückenmarknahe Blockaden . . . . .	82
10.3	Periphere Nervenblockaden . . . . .	90
10.4	Weitere Nervenblockaden . . . . .	96
<b>11</b>	<b>Narkoseführung und Narkoseausleitung</b> . . . . .	103
	<i>Jörg Schimpf</i>	
11.1	Inhalationsanästhesie oder Totale intravenöse Anästhesie? . . . . .	104
11.2	Extubation . . . . .	106
11.3	Neurotoxizität durch Anästhetika? . . . . .	106

<b>12</b>	<b>Perioperative Versorgung im Aufwachraum</b> . . . . .	109
	<i>Michael Hadrawa</i>	
12.1	Definition, Aufgabe und Ausstattung des Aufwachraums (AWR) . . . . .	110
12.2	Präoperative Funktion des AWR . . . . .	110
12.3	Postoperative Überwachung . . . . .	111
12.4	Therapie postoperativer Probleme und Komplikationen	113
12.5	Entlassung auf Station . . . . .	118
12.6	Überwachung auf Station . . . . .	119
<b>13</b>	<b>Perioperative Schmerztherapie</b> . . . . .	121
	<i>Dietmar Craß, Jörg Schimpf</i>	
13.1	Altersgerechte Erfassung der Schmerzstärke . . . . .	122
13.2	Perioperative Schmerztherapie im Kindesalter . . . . .	125
<b>14</b>	<b>(Analgo-) Sedierung</b> . . . . .	135
	<i>Florian Gerheuser</i>	
14.1	Aufklärung, Nahrungskarenz . . . . .	137
14.2	Kontraindikationen einer (Analgo-) Sedierung ohne Atemwegssicherung . . . . .	137
14.3	CT/Strahlentherapie . . . . .	138
14.4	MRT . . . . .	138
14.5	Anlage von Regionalanästhesieverfahren . . . . .	139
14.6	Postprozedurale Überwachung und Entlassung . . . . .	139
<b>15</b>	<b>Ambulante Eingriffe im Kindesalter</b> . . . . .	141
	<i>Florian Gerheuser</i>	
15.1	Geeignete Operationen . . . . .	142
15.2	Medizinische Aspekte . . . . .	142
15.3	Soziale/logistische Aspekte . . . . .	142
15.4	Entlassungskriterien . . . . .	143
15.5	Überlegungen zu speziellen Krankheitsbildern . . . . .	144
15.6	Kontraindikationen für ambulante Eingriffe . . . . .	145

<b>16</b>	<b>Die schwierige Narkoseeinleitung</b> . . . . .	147
	<i>Carolin Dietrich, Jörg Schimpf</i>	
<b>16.1</b>	<b>Schwieriger Venenzugang</b> . . . . .	148
<b>16.2</b>	<b>Nicht nüchternes Kind</b> . . . . .	155
<b>16.3</b>	<b>Schwieriger Atemweg</b> . . . . .	159
<b>17</b>	<b>Spezielle Aspekte der Kinderanästhesie</b> . . . . .	169
	<i>Verena Sollmann, Dietmar Craß, Florian Gerheuser, Josef Bihlmayr, Philipp Deetjen, Christoph Quatember, Jörg Schimpf</i>	
<b>17.1</b>	<b>Analatresie</b> . . . . .	172
<b>17.2</b>	<b>Appendektomie</b> . . . . .	172
<b>17.3</b>	<b>Augeneingriffe</b> . . . . .	173
<b>17.4</b>	<b>Blasenekstrophie</b> . . . . .	174
<b>17.5</b>	<b>Bronchoskopie (diagnostisch, therapeutisch)</b> . . . . .	175
<b>17.6</b>	<b>Choanalatresie</b> . . . . .	177
<b>17.7</b>	<b>Duodenalatresie</b> . . . . .	177
<b>17.8</b>	<b>Epi- und Hypospadiekorrektur</b> . . . . .	178
<b>17.9</b>	<b>Harnleiterneuimplantation</b> . . . . .	179
<b>17.10</b>	<b>Hämangiom – Lasertherapie</b> . . . . .	179
<b>17.11</b>	<b>Hydrozephalus und Shunt-Anlage</b> . . . . .	179
<b>17.12</b>	<b>Hickman-Katheter (Anlage und Entfernung), ZVK-Anlage</b> . . . . .	180
<b>17.13</b>	<b>Ileus</b> . . . . .	181
<b>17.14</b>	<b>Knochenmarkpunktion, Liquorpunktion</b> . . . . .	182
<b>17.15</b>	<b>Kraniosynostose, Kraniosostenose</b> . . . . .	182
<b>17.16</b>	<b>Laparoschisis, Omphalozele</b> . . . . .	184
<b>17.17</b>	<b>Leistenhernie und Hodenhochstand</b> . . . . .	186
<b>17.18</b>	<b>Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte</b> . . . . .	187
<b>17.19</b>	<b>Lungeneingriff</b> . . . . .	188
<b>17.20</b>	<b>Mediastinal Mass Syndrome</b> . . . . .	189
<b>17.21</b>	<b>Meningomyelozele (MMC)</b> . . . . .	190
<b>17.22</b>	<b>Morbus Hirschsprung</b> . . . . .	191
<b>17.23</b>	<b>Nekrotisierende Enterokolitis (NEC)</b> . . . . .	191
<b>17.24</b>	<b>Nephrektomie</b> . . . . .	192
<b>17.25</b>	<b>Nephroblastom (Wilms-Tumor)</b> . . . . .	193
<b>17.26</b>	<b>Neuroblastom</b> . . . . .	194
<b>17.27</b>	<b>Nierenbeckenplastik</b> . . . . .	195

17.28	Ohrkorrektur . . . . .	195
17.29	Ösophagusatresie . . . . .	196
17.30	Ösophagusbougieung . . . . .	197
17.31	Ösophagogastroduodenoskopie . . . . .	198
17.32	Persistierender Ductus arteriosus Botalli (PDA-Ligatur) . . . . .	199
17.33	Phäochromozytom . . . . .	201
17.34	Polytrauma . . . . .	202
17.35	Pylorusstenose . . . . .	204
17.36	Rektoskopie . . . . .	205
17.37	Schädel-Hirn-Trauma . . . . .	206
17.38	Strahlentherapie . . . . .	207
17.39	Tonsillektomie, Adenotomie (TE, AT) . . . . .	208
17.40	Trichterbrustkorrektur . . . . .	210
17.41	Verbrennung/Verbrühung . . . . .	212
17.42	Zirkumzision . . . . .	215
17.43	Zwerchfellhernie (kongenital) . . . . .	216
17.44	Zystoskopie . . . . .	218
<b>18</b>	<b>Komplikationen und Notfälle . . . . .</b>	<b>219</b>
	<i>Simone Grimmer, Barbara Gallitzendörfer-Davidov,</i>	
	<i>Josef Bihlmayr, Jörg Schimpf, Verena Sollmann,</i>	
	<i>Dietmar Craß, Philipp Deetjen, Michael Hadrawa</i>	
18.1	Anaphylaxie, anaphylaktischer Schock . . . . .	222
18.2	Aspiration . . . . .	223
18.3	Bradykardie und Tachykardie . . . . .	224
18.4	Bronchospasmus . . . . .	226
18.5	Cuffhernie . . . . .	228
18.6	Elektrolytstörungen . . . . .	228
18.7	Epiglottitis . . . . .	231
18.8	Hypo- und Hyperglykämie . . . . .	232
18.9	Hypoxämie, Hyper- und Hypokapnie . . . . .	233
18.10	Arterielle Hypotension und arterielle Hypertension . . . . .	236
18.11	Laryngospasmus . . . . .	239
18.12	Latexallergie . . . . .	241
18.13	Maligne Hyperthermie . . . . .	242
18.14	Pädiatrisches postnarkotisches Emergence-Delir (päd-ED) . . . . .	244
18.15	Pneumothorax . . . . .	247

18.16	PONV	248
18.17	Propofolinfusionssyndrom	249
18.18	Pruritus	250
18.19	Shivering	251
18.20	Störungen des Säure-Basen-Haushaltes	252
18.21	Volumenmangelschock	253
18.22	Zerebraler Krampfanfall	254
<b>19</b>	<b>Das Kind mit Vorerkrankungen</b>	<b>257</b>
	<i>Simone Grimmer, Barbara Gallitzendörfer-Davidov, Verena Sollmann, Philipp Deetjen, Christoph Quatember, Jörg Schimpf, Markus Deisenberg</i>	
19.1	ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Syndrom)	261
19.2	Asthma bronchiale	264
19.3	Das Kind mit Behinderung	266
19.4	Das Kind mit chronischer Kortikoidsubstitution	270
19.5	Diabetes mellitus	273
19.6	Epilepsie	275
19.7	Hämatologische Erkrankungen	277
19.8	Das Kind mit Herzfehler	286
19.9	Mukoviszidose (zystische Fibrose, CF)	307
19.10	Neuromuskuläre Erkrankungen	310
19.11	Onkologische Erkrankungen	319
19.12	Angeborene Enzymdefekte und Speicherkrankheiten	323
<b>20</b>	<b>Narkose bei Frühgeborenen</b>	<b>333</b>
	<i>Simone Grimmer, Barbara Gallitzendörfer-Davidov</i>	
20.1	Physiologische Besonderheiten	334
20.2	Spezielle Narkoserisiken	337
20.3	Narkoseführung	342
20.4	Besonderheiten des Equipments bei Früh- und Neugeborenen von der Intensivstation	343

<b>21</b>	<b>Neugeborenenenerstversorgung und -reanimation . . .</b>	<b>347</b>
	<i>Norbert Bachmann</i>	
21.1	Physiologische peripartale Veränderungen . . . . .	349
21.2	Vorgehen bei der Neugeborenenversorgung . . . . .	350
21.3	Arbeitsplatz für die Neugeborenenversorgung und -reanimation . . . . .	362
<b>22</b>	<b>Reanimation im Kindesalter . . . . .</b>	<b>365</b>
	<i>Norbert Bachmann</i>	
22.1	Reanimationsleitlinie nach European Resuscitation Council (ERC) 2015 . . . . .	366
22.2	Algorithmus der erweiterten lebensrettenden Maßnahmen bei Kindern (PALS = «pediatric advanced life support») . . . . .	372
22.3	Weitere Aspekte der Reanimation im Kindesalter . . . .	374
<b>23</b>	<b>Medikamente, Kenndaten, Anästhesieverfahren . . .</b>	<b>377</b>
	<i>Jörg Schimpf, Verena Sollmann, Dietmar Craß</i>	
23.1	Häufig in der Anästhesie verwendete Medikamente . . .	378
23.2	Physiologische Kenndaten und Maßzahlen . . . . .	400
23.3	Operationen und Anästhesieverfahren . . . . .	402
23.4	Gesamtübersicht . . . . .	410
	<b>Serviceteil . . . . .</b>	<b>415</b>
	Quellennachweise . . . . .	416
	Sachverzeichnis . . . . .	418

## Die Herausgeber

---



### Dr. Jörg Schimpf

Dr. Jörg Schimpf absolvierte sein Medizinstudium an der Universität Heidelberg. Ludwigshafen, Kaiserslautern und Augsburg waren Stationen seiner Facharztausbildung. Nach langjähriger Tätigkeit in der Kinderanästhesie und einem einjährigen Aufenthalt am Kinderkrankenhaus Amsterdamer Straße in Köln ist er seit 2008 Oberarzt für den Bereich Kinderanästhesie am Klinikum Augsburg.



### Dr. Dietmar Craß

Dr. Dietmar Craß absolvierte sein Medizinstudium an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg. Seine Facharztausbildung im Fachgebiet Anästhesiologie begann er bei Dr. Dr. Niesel am St. Marienkrankenhaus in Ludwigshafen/Rhein und beendete diese in der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin am Klinikum Augsburg. Nach der Facharztausbildung war er als Oberarzt tätig und leitete den Bereich Kinderanästhesie. Von 2006 bis 2014 war er Chefarzt der Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin der Klinik Tettang/Bodensee, anschließend Zentrumsdirektor des Medizin Campus Bodensee mit den Kliniken Friedrichshafen, Tettang, Weingarten. Seit 2016 arbeitet er in den Privatkliniken Lindberg und Bethanien in der Schweiz. Des Weiteren absolvierte er ein betriebswirtschaftliches Weiterbildungsstudium und graduierte zum «Master of Business Administra-

tion». Unter seiner Federführung entstand das «Augsburger Kompendium Kinderanästhesie», das während der letzten 10 Jahre maßgeblich von ihm weiterentwickelt wurde.



**Dr. Verena Sollmann**

Dr. Verena Sollmann studierte an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg Humanmedizin. Ihre Facharztausbildung zur Anästhesistin absolvierte sie am Krankenhaus für Sportverletzte in Lüdenscheid sowie am Klinikum Augsburg. Hier lag ihr Tätigkeitsschwerpunkt in der Kinderanästhesie. Hospitationsaufenthalt bei Dr. M. Jöhr am Kantonsspital in Luzern. Seit 2011 ist sie als Oberärztin am Krankenhaus Wertingen tätig. Ihr besonderes Engagement galt über viele Jahre der Ausbildung von Assistenzärzten in der Kinderanästhesie. Auch sie war maßgeblich an der Entstehung des «Augsburger Kompendium Kinderanästhesie» beteiligt.

# Autorenverzeichnis

---

## **Bachmann, Norbert, Dr. DESA**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg  
norbert.bachmann@klinikum-augsburg.de

## **Bihlmayr, Josef, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg  
josef.bihlmayr@klinikum-augsburg.de

## **Craß, Dietmar, Dr. MBA**

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin  
Privatklinik Lindberg  
Schickstr. 11  
8400 Winterthur, Schweiz  
dietmar.crass@alphacare.ch

## **Deetjen, Philipp, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg  
philipp.deetjen@klinikum-augsburg.de

**Deisenberg, Markus, Dr. DESA, EDIC**

Abteilung für Intensivmedizin und Neonatologie

Kinderspital Zürich

Steinwiesstr. 65

8032 Zürich, Schweiz

markus.deisenberg@kispi.uzh.ch

**Dietrich, Carolin, DESA**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Klinikum Augsburg

Stenglinstr. 2

86156 Augsburg

carolin.dietrich@klinikum-augsburg.de

**Gallitzendörfer-Davidov, Barbara, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Klinikum Augsburg

Stenglinstr. 2

86156 Augsburg

barbara.gallitzendörfer-davidov@klinikum-augsburg.de

**Gerheuser, Florian, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Klinikum Augsburg

Stenglinstr. 2

86156 Augsburg

florian.gerheuser@klinikum-augsburg.de

**Grimmer, Simone, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin

Klinikum Augsburg

Stenglinstr. 2

86156 Augsburg

simone.grimmer@klinikum-augsburg.de

**Hadrawa, Michael, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg  
michael.hadrawa@klinikum-augsburg.de

**Quatember, Christoph**

Klinik für Kinder und Jugendliche/Kinderintensivstation  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg  
christoph.quatember@klinikum-augsburg.de

**Schimpf, Jörg, Dr.**

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstr. 2  
86156 Augsburg  
joerg.schimpf@klinikum-augsburg.de

**Sollmann, Verena, Dr.**

Abteilung für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Kreiskrankenhaus Wertingen  
Ebersberg 36  
86637 Wertingen  
verena.sollmann@khdw.de

# Abkürzungen

---

<b>A.</b>	Arteria
<b>AF</b>	Atemfrequenz
<b>AGS</b>	adrenogenitales Syndrom
<b>AHF</b>	angeborener Herzfehler
<b>ALL</b>	akute lymphatische Leukämie
<b>ALTE</b>	«acute life threatening event»
<b>AML</b>	akute myeloische Leukämie
<b>AMV</b>	Atemminutenvolumen
<b>ANV</b>	akutes Nierenversagen
<b>ASD</b>	Vorhofseptumdefekt
<b>AT</b>	Adenotomie
<b>AWR</b>	Aufwachraum
<b>AZV</b>	Atemzugvolumen
<b>BB</b>	Blutbild
<b>BCG</b>	Bacillus Calmette-Guérin (attenuierter TB-Lebendimpfstoff)
<b>BDK</b>	Blasendauerkatheter
<b>BE</b>	«base excess»
<b>BGA</b>	Blutgasanalyse
<b>BPD</b>	bronchopulmonale Dysplasie
<b>BSK</b>	Bronchoskopie
<b>BURP</b>	«backward, upward and rightward pressure»
<b>BV</b>	Blutvolumen
<b>BZ</b>	Blutzucker
<b>CATS</b>	«continuous autotransfusion system»
<b>CBF</b>	zerebraler Blutfluss
<b>CF</b>	zystische Fibrose
<b>CH</b>	Charrière (3 CH = 1 mm)
<b>CK</b>	Kreatinkinase
<b>CMV</b>	Zytomegalievirus
<b>CPP</b>	zerebraler Perfusionsdruck
<b>CPR</b>	kardiopulmonale Reanimation
<b>CRP</b>	C-reaktives Protein

<b>DIC</b>	disseminierte intravasale Gerinnung
<b>DK</b>	(Blasen-) Dauerkatheter
<b>ECMO</b>	extrakorporale Membranoxygenierung
<b>ED</b>	Einzelosis
<b>EK</b>	Erythrozytenkonzentrat
<b>EMLA</b>	eutektische Mischung von Lokalanästhetika
<b>EPMS</b>	extrapyramidalmotorische Störungen
<b>et</b>	endotracheal
<b>etCO<sub>2</sub></b>	endtitales CO <sub>2</sub>
<b>ETT</b>	Endotrachealtubus
<b>EZV</b>	Extrazellularvolumen
<b>F</b>	French (3 F = 1 mm)
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration (der USA)
<b>FEV<sub>1</sub></b>	«forced expiratory pressure in 1 second» (Einsekundenkapazität)
<b>FFP</b>	gefrorenes Frischplasma («fresh frozen plasma»)
<b>FG</b>	Frühgeborenes
<b>FiO<sub>2</sub></b>	inspiratorische Sauerstofffraktion
<b>FRC</b>	funktionelle Residualkapazität
<b>FS</b>	Fettsäure
<b>G</b>	Gauge
<b>G-6-P</b>	Glukose-6-Phosphat
<b>GCS</b>	«Glasgow Coma Scale»
<b>GFR</b>	glomeruläre Filtrationsrate
<b>GGW</b>	Geburtsgewicht
<b>GIT</b>	Gastrointestinaltrakt
<b>Glc</b>	Glukose
<b>GvH</b>	Graft versus Host (-Reaktion)
<b>GW</b>	Gestationswoche
<b>h</b>	Stunde
<b>Hb</b>	Hämoglobin
<b>HDM</b>	Herzdruckmassage
<b>HES</b>	Hydroxy-Ethyl-Stärke
<b>HF</b>	Herzfrequenz
<b>Hkt</b>	Hämatokrit

<b>HLHS</b>	hypoplastisches Linksherzsyndrom
<b>HME</b>	«heat/moisture exchange»
<b>HRS</b>	Herzrhythmusstörung
<b>HWS</b>	Halswirbelsäule
<b>HWZ</b>	Halbwertszeit
<b>HZV</b>	Herzzeitvolumen
<b>i.m.</b>	intramuskulär
<b>i.o.</b>	intraossär
<b>i.v.</b>	intravenös
<b>IBP</b>	invasive Blutdruckmessung
<b>ICP</b>	intrakranieller Druck
<b>ICR</b>	Interkostalraum
<b>ID</b>	Innendurchmesser
<b>IIB</b>	Ilioinguinalisblockade
<b>IMV</b>	«intermittent mandatory ventilation»
<b>IPPV</b>	volumenkontrollierte Beatmung
<b>IRDS</b>	«infant respiratory distress syndrome»
<b>ITN</b>	Intubationsnarkose
<b>KDA</b>	Kaudalanästhesie
<b>KG</b>	Körpergewicht
<b>KHK</b>	koronare Herzkrankheit
<b>KI</b>	Kontraindikation <i>oder</i> Kurzinfusion (je nach Zusammenhang)
<b>KIE</b>	Kallikrein-Inhibitor-Einheit
<b>KK</b>	Kleinkind
<b>KL</b>	Körperlänge
<b>KOF</b>	Körperoberfläche
<b>L</b>	lumbal
<b>LA</b>	Lokalanästhetikum
<b>LD</b>	«loading dose»
<b>LJ</b>	Lebensjahr
<b>LM</b>	Lebensmonat
<b>LMA</b>	Larynxmaske
<b>LOR</b>	«loss of resistance»
<b>LT</b>	Lebenstag
<b>LUFU</b>	Lungenfunktionsuntersuchung

<b>LW</b>	Lebenswoche
<b>LZT</b>	Langzeittherapie
<b>M</b>	Maske
<b>MAC</b>	minimale alveoläre Konzentration
<b>MAP</b>	mittlerer arterieller Druck
<b>MAT</b>	maschinelle Autotransfusion
<b>MCL</b>	Medioklavikularlinie
<b>MH</b>	maligne Hyperthermie
<b>mm ID</b>	Millimeter Innendurchmesser
<b>MMC</b>	Meningomyelozele
<b>MODY</b>	«maturity-onset diabetes of the young»
<b>MOV</b>	Multiorganversagen
<b>MS</b>	Magensonde
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Lachgas
<b>ndMR</b>	nichtdepolarisierendes Muskelrelaxans
<b>NEC</b>	nekrotisierende Enterokolitis
<b>NG</b>	Neugeborenes
<b>NIBP</b>	nichtinvasive Blutdruckmessung
<b>NIV</b>	nichtinvasive Beatmung
<b>NME</b>	neuromuskuläre Erkrankungen
<b>NNR</b>	Nebennierenrinde
<b>NO</b>	Stickstoffmonoxid
<b>NRS</b>	Numerische Rating-Skala
<b>NSAR</b>	nichtsteroidales Antirheumatikum
<b>NW</b>	Nebenwirkung
<b>ÖGD</b>	Ösophagogastroduodenoskopie
<b>OMG</b>	Omphalozele, Makroglossie (Beckwith-Wiedemann-Syndrom)
<b>OSAS</b>	obstruktives Schlafapnoesyndrom
<b>p.o.</b>	per os
<b>päd-ED</b>	pädiatrisches postnarkotisches Emergence-Delir
<b>PALS</b>	«pediatric advanced life support»
<b>paO<sub>2</sub></b>	arterieller Sauerstoffpartialdruck
<b>PAP</b>	pulmonalarterieller Druck
<b>PCA</b>	patientenkontrollierte Analgesie

## XXVIII Abkürzungen

<b>PCPC</b>	partielle cavopulmonale Anastomose
<b>PCV</b>	druckkontrollierte Beatmung
<b>PDA</b>	Periduralanästhesie <i>oder</i> persistierender Ductus arteriosus (je nach Zusammenhang)
<b>PDK</b>	Periduralkatheter
<b>PEEP</b>	positiver endexpiratorischer Druck
<b>PFA</b>	«platelet function analyzer»
<b>PFC</b>	persistierende fetale Zirkulation
<b>PIP</b>	Beatmungsspitzenruck
<b>PONV</b>	«postoperative nausea and vomiting» (postoperative Übelkeit und Erbrechen)
<b>PPHN</b>	persistierende pulmonale Hypertonie
<b>PPV</b>	«pulse pressure variation»
<b>PSV</b>	druckunterstützte Beatmung
<b>PVR</b>	pulmonaler Gefäßwiderstand
<b>PWB</b>	Peniswurzelblock
<b>QF</b>	Querfinger
<b>RAE-</b>	Ring-Adair-Elwyn-Tubus
<b>Tubus</b>	(die drei Entwickler des Tubus)
<b>rh-</b>	Rhesus-negativ
<b>negativ</b>	
<b>RKZ</b>	Rekapillarierungszeit
<b>RM</b>	Rückenmark
<b>ROP</b>	«retinopathy of prematurity»
<b>ROSC</b>	«return of spontaneous circulation»
<b>RR</b>	Blutdruck
<b>RSB</b>	Rektusscheidenblock
<b>RSI</b>	«rapid sequence induction»
<b>RVOTO</b>	rechtsventrikuläre Ausflusstraktobstruktion
<b>S</b>	sakral
<b>SAB</b>	Subarachnoidalblutung
<b>SG</b>	Säugling
<b>SHT</b>	Schädel-Hirn-Trauma
<b>SIADH</b>	Syndrom der inadäquaten ADH-Ausschüttung
<b>SIDS</b>	«sudden infant death syndrome»

<b>SK</b>	Schulkind
<b>SPA</b>	Spinalanästhesie
<b>SpO<sub>2</sub></b>	Sauerstoffsättigung (pulsoxymetrisch gemessen)
<b>SSW</b>	Schwangerschaftswoche
<b>SV</b>	Schlagvolumen
<b>SVR</b>	systemischer Gefäßwiderstand
<b>SVT</b>	supraventrikuläre Tachikardie
<b>T, T-Sonde</b>	Temperatursonde
<b>TAP</b>	Transversus-abdominis-plane-Block
<b>TCPC</b>	totale cavopulmonale Anastomose
<b>TD</b>	Tagesdosis
<b>TE</b>	Tonsillektomie
<b>TIVA</b>	total intravenöse Anästhesie
<b>TK</b>	Thrombozytenkonzentrat
<b>TÖF</b>	tracheoösophageale Fistel
<b>TT</b>	Trachealtubus
<b>Tx</b>	Thorax
<b>UKG</b>	Ultraschallkardiografie
<b>US</b>	Ultraschall
<b>V.</b>	Vena
<b>V. a.</b>	Verdacht auf
<b>VAS</b>	Visuelle Analogskala
<b>VCI</b>	Vena cava inferior
<b>VE</b>	Vollelektrolytlösung
<b>VF</b>	Kammerflimmern
<b>VIP</b>	vasoaktives intestinales Peptid
<b>VSD</b>	Ventrikelseptumdefekt
<b>VT</b>	ventrikuläre Tachykardie <i>oder</i> Tidalvolumen (je nach Zusammenhang)
<b>vWF</b>	von-Willebrand-Faktor
<b>vWJ-Syndrom</b>	von-Willebrand-Jürgens-Syndrom

<b>WD</b>	Wirkdauer oder Wiederholungs-dosis (je nach Zusammenhang)
<b>Wdh.</b>	Wiederholung
<b>WRI</b>	Wundrandinfiltration
<b>Z. n.</b>	Zustand nach
<b>ZAS</b>	zentrales anticholinerges Syndrom
<b>ZNS</b>	zentrales Nervensystem
<b>ZVD</b>	zentraler Venendruck
<b>ZVK</b>	zentraler Venenkatheter