

Jürgen Köhler

Kardiopulmonale Reanimation

Ein Lehr- und Praxisbuch
der einfachen und erweiterten
Reanimationsmaßnahmen

Kohlhammer

Kohlhammer

Der Autor

Jürgen Köhler arbeitet seit 1991 in der Intensivstation, bzw. seit 2010 in der Intermediate Care Station im Siloah St. Trudpert Klinikum in Pforzheim und ist dort seit 1996 zusätzlich als Ausbilder und BLS, AED und Mega-Code-Trainer beschäftigt.

Von 1991–2001 war Jürgen Köhler zudem im Boden- und Luftgebundenen Rettungsdienst tätig, wo er reichlich Notfall-Einsatz Erfahrung sammeln konnte.

Jürgen Köhler

Kardiopulmonale Reanimation

Ein Lehr- und Praxisbuch
der einfachen und erweiterten
Reanimationsmaßnahmen

Verlag W. Kohlhammer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

Piktogramme



Gesetzestext



Wichtig



Fallbeispiel



Empfehlung

1. Auflage 2017

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-032105-2

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-032106-9

epub: ISBN 978-3-17-032107-6

mobi: ISBN 978-3-17-032108-3

Für den Inhalt abgedruckter oder verlinkter Websites ist ausschließlich der jeweilige Betreiber verantwortlich. Die W. Kohlhammer GmbH hat keinen Einfluss auf die verknüpften Seiten und übernimmt hierfür keinerlei Haftung.

Vorwort

Die Maßnahmen der Reanimation sind und bleiben wichtiger Bestandteil der Ausbildung der Rettungsdienstmitarbeiter und des Klinikpersonals.

Die Basis- und die erweiterten Maßnahmen der Wiederbelebung stellen insbesondere für Rettungsassistenten, Notfallsanitäter und Pflegekräfte der »Notfallstationen« wie z. B. Intensivstation, Intermediate Care Station, Chest Pain Unit und Notfallaufnahmen, einen Kernpunkt der entsprechenden Fachweiterbildungen dar.

Nur durch das theoretische Fachwissen und durch die praktische Erfahrung aller im Notfall Beteiligten, kann das Leben des Patienten beim kardialen Notfall gerettet werden. Denn obwohl, rein formal, der anwesende Arzt die Verantwortung und Leitung der Reanimationsmaßnahmen hat, ist es immer von Vorteil, wenn auch die beteiligten Rettungs- und Pflegekräfte entsprechendes Fachwissen in die Situation einbringen können. Denn auch der Arzt ist nur ein Mensch mit Schwächen, so dass auch ihm ein Fehler oder gar ein kompletter »Black out« zugestanden werden muss. Fatal, wenn in einer solchen Situation keiner aus dem anwesenden Reanimationsteam unterstützend eingreifen kann. Oder, um das Ganze noch deutlicher zu formulieren: Was wenn der (Not-)Arzt während seiner Schicht einen Kreislaufstillstand... ?

Dennoch sei hier ganz klar gesagt: Es liegt nicht in der Hand des Menschen, ob die Reanimation erfolgreich endet oder nicht. Dies soll im Umkehrschluss natürlich nicht heißen, dass wir uns nicht bemühen und alles menschenmöglich versuchen sollten, um den Patienten zu retten. Nach wie vor haben wir eine gesetzlich vorgeschriebene Garantenstellung, die uns dazu verpflichtet nach bestem Wissen und Gewissen zu handeln und unser Wissen stets auf dem neuesten Stand der Medizin zu halten.

Bei dem vorliegenden Buch handelt es sich um die vollständig überarbeitete und erweiterte Neuauflage des Pflegekompakt-Titels »Kardio-pulmonale Reanimation«. Themen wie z. B. der Einsatz von AED's, Ausbildung, Postreanimations-Therapie und ethische Aspekte der Reanimation sind neu dazugekommen, während beispielsweise bewährte Themen modifiziert und deutlich erweitert wurden. Hier zählt insbesondere die Reanimation von Neugeborenen und Kindern dazu.

Bei der Entstehung dieses Buches haben mich manche Personen maßgeblich unterstützt.

Dafür möchte ich mich an dieser Stelle nochmals herzlich bei
Dr. med. Frank Eickmeier,
Claudia Eickmeier,
Ramona Herrmann und
Jessica Roughton
bedanken.

Weiterhin möchte ich mich für die hervorragende Zusammenarbeit mit
Herrn Dr. Ruprecht Poensgen und Frau Alexandra Schierock vom
Kohlhammer Verlag bedanken.

Das Buch ist meiner kleinen Familie gewidmet. Vielen Dank für euer
Verständnis und eure Geduld in stressigen Tagen und Wochen. ☺
Simone, Joshua, Aaron und Elias

Pforzheim im Juni 2017

Jürgen Köhler

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Abkürzungsverzeichnis	12
Abbildungsverzeichnis	14
Tabellenverzeichnis	16
1 Geschichte	17
2 Pre-Test	21
3 Gesetzliche Grundlagen	22
3.1 Rettungsassistentengesetz	22
3.2. Das Notfallsanitätergesetz	22
3.3 Für das Krankenpflegepersonal	26
3.4 Rechtfertigender Notstand	26
3.5 Körperverletzung	27
3.6 Gefährliche Körperverletzung	27
3.7 Unterlassene Hilfeleistung	28
3.8 Deliktischer Schadensanspruch	28
3.9 Ordnungsgemäße Geschäftsführung (Geschäftsführung ohne Auftrag)	28
3.10 Verletzung von Privatgeheimnissen (Schweigepflicht)	29
3.11 Befreiung von der Schweigepflicht	31
4 Die Kardiopulmonale Reanimation	32
4.1 Pathophysiologie	32
4.2 Ursachen des Kreislaufstillstands	33
4.3 Auffinden einer kritisch kranken Person	34
4.4 Diagnose des Kreislaufstillstands	35
4.5 Basic Life Support	36
4.5.1 Die Herz-Druck-Massage (HDM)	37
4.5.2 Beatmung	39
4.5.3 AED	44
4.6 Advanced Life Support	49
4.6.1 Erweiterte Reanimationsmaßnahmen	49

	4.6.2	Mechanische Reanimationsgeräte	52
	4.6.3	Airwaymanagement	54
5	EKG	64
	5.1	EKG-Ableitungen	64
	5.2	Das Reizleitungssystem	65
	5.3	Rhythmusanalyse	66
	5.3.1	Sinusrhythmus	66
	5.3.2	Sinusbradykardie	66
	5.3.3	Sinustachykardie	67
	5.3.4	AV-Block	67
	5.3.5	AV-Block 1	67
	5.3.6	AV-Block 2 Typ 1 (Wenckebach-Periodik) ..	68
	5.3.7	AV-Block 2 Typ 2 (Mobitz 2)	68
	5.3.8	AV-Block 3	68
	5.3.9	Vorhofflattern	69
	5.3.10	Vorhofflimmern	69
	5.3.11	Extrasystolen	70
	5.3.12	Supraventrikuläre Extrasystole (SVES)	70
	5.3.13	Ventrikuläre Extrasystole (VES)	71
	5.3.14	Monotope VES	71
	5.3.15	Polytope VES	71
	5.3.16	Bigeminus/Trigeminus/Quadrigeminus	71
	5.3.17	Couplet/Triplet	72
	5.3.18	Salve	72
	5.3.19	Kammerflimmern /-flattern	72
	5.3.20	Asystolie	73
	5.3.21	Pulslose Elektrische Aktivität (PEA)	73
6	Defibrillation	74
	6.1	Indikation	75
	6.2	Komplikationen	75
	6.2.1	Am Patienten	75
	6.2.2	Am Anwender	75
	6.3	Durchführung	76
	6.3.1	Wahl der Energiestärke bei Erwachsenen ...	77
	6.3.2	Monophasische Defibrillationsgeräte	77
7	Die Kardioversion	78
	7.1	Indikationen	78
	7.2	Vorbereitung	79
	7.3	Durchführung	79
	7.4	Komplikationen	80
8	Transkutaner-Schrittmacher	82
	8.1	Schrittmachergeräte	83
	8.2	Indikationen	83

8.3	Durchführung	84
8.4	Komplikationen	85
9	Medikamente	86
9.1	Adrenalin (Suprarenin®)	87
9.2	Amiodaron (Cordarex®)	88
9.3	Atropin	89
9.4	Dobutamin (Dobutrex®)	90
9.5	Noradrenalin (Arterenol®)	90
9.6	Natriumbicarbonat	91
9.7	Magnesium	92
10	Applikationswege	95
11	Reanimation in besonderen Situationen	96
11.1	Hypoxie	96
11.2	Elektrolytentgleisungen	96
11.3	Anaphylaxie	96
11.4	Reanimation bei Schwangeren	97
11.5	Kreislaufstillstand aufgrund eines Traumas	99
11.6	Reanimation im Kampfeinsatz	100
12	Reanimation an besonderen Orten	101
12.1	Innerklinische Reanimation	101
12.2	Präklinische Reanimation	102
	12.2.1 Reanimationen bei Sportveranstaltungen ...	102
	12.2.2 Reanimation in Rettungs-Transportmitteln	102
13	Peri-Arrest-Rhythmen	105
14	Post Resuscitation Care	106
14.1	Das ABCDE in der Postreanimations-Phase	106
14.2	EKG	109
14.3	Labor	109
14.4	Sonographie:	109
14.5	Röntgen Thorax	110
14.6	Das Post-Reanimations-Syndrom	110
	14.6.1 Therapie des Post-Reanimations-Syndroms	110
	14.6.2 Normothermie vs. Hypothermie	111
15	Ethische Überlegungen	113
16	Ausbildung/ALS Training	115
16.1	Die Planung der Reanimationsschulung	115
16.2	Die Reanimationsschulung	116
	16.2.1 Theorie	116
	16.2.2 Praxis	116

17	Reanimation von Neugeborenen, Säuglingen und Kindern	118
17.1	Anatomische Grundlagen	118
17.1.1	Anatomische Besonderheiten im Atmungssystem	119
17.1.2	Besonderheiten im Wasser-Elektrolyt- Haushalt	120
17.1.3	Besonderheiten der Wärmeregulation	120
17.2	Die Reanimation	121
17.2.1	Die Ursachen für den Kreislaufstillstand	122
17.2.2	Plötzlicher Kindstod	122
18	Die Reanimation des Neugeborenen	124
18.1	Die Erstversorgung nach der Geburt	124
18.1.1	APGAR-Score	126
18.1.2	ABCDE – Schema in der Erstversorgung des Neugeborenen	127
18.1.3	Abnabelungszeitpunkt	128
18.2	Basismaßnahmen der Reanimation bei Neugeborenen	129
18.2.1	Die Beatmung	129
18.2.2	Die Herzdruckmassage	129
18.3	Erweiterte Reanimationsmaßnahmen	131
18.3.1	Die Atemwegssicherung	131
18.3.2	Medikamente	133
18.3.3	Die Infusionstherapie	134
18.3.4	Applikationswege	134
18.3.5	Die Defibrillation	136
18.4	Postreanimationsbehandlung	136
19	Reanimation von Kindern	137
19.1	Die Basismaßnahmen	137
19.1.1	Atmung überprüfen	137
19.1.2	Die Beatmung	138
19.1.3	Die Herzdruckmassage	139
19.1.4	AED	143
19.2	Die erweiterten Reanimationsmaßnahmen	143
19.2.1	Die Defibrillation	143
19.2.2	Die Intubation	144
19.2.3	Die medikamentöse Therapie	145
19.2.4	Applikationswege	146
20	Therapie bei anaphylaktischem Schock	150
21	Algorithmen	151
22	Fragenkatalog	152
22.1	Fragen	152

22.2	Antworten	153
22.3	Fallbeispiele	161
22.3.1	Fallbeispiel I: Versorgung eines Neugeborenen	161
22.3.2	Fallbeispiel II: 69-jährige bewusste Patientin	163
22.3.3	Fallbeispiel III: 64-jährige Patientin mit Herz-Kreislauf-Stillstand	164
	Literaturverzeichnis	165
	Stichwortverzeichnis	167
	Anhang	170
	Abbildungen	170

Abkürzungsverzeichnis

ACD	(engl.) Active Compression and Decompression
ACH	Acetylcholin
AG	Atemgeräusch
ALS/ACLS	(engl.) Advanced (Cardiac) Life Support
AHA	(engl.) American Heart Association
ALE	Anscheinend lebensbedrohliches Ereignis
Ambu-Stimulation	Stimulation des Säuglings mit Beatmungsbeutel
AVK	Arterielle Verschlusskrankheit
AZV	Atemzugvolumen
BLS/BCLS	(engl.) Basic (Cardiac) Life Support
Bpm	(engl.) Beats per minute/ Puls pro Minute
CCU	(engl.) Cardiac Care Unit
CO ₂	Kohlendioxid
CPR	(engl.) Cardiopulmonary resuscitation, Kardiopulmonale Reanimation
CPU	Chest Pain Unit
e. b.	endo bronchial
ERC	(engl.) European Resuscitation Council
ES	Extra Systole
EZR	Extrazellulärraum
HDM	Herzdruckmassage
HF	Herzfrequenz
HW	Halswirbel
HWS	Halswirbelsäule
HZV	Herz-Zeit-Volumen
I.D.	Innendurchmesser
i. o.	intraossär
i. v.	intravenös
KHK	Koronare Herzkrankheit
NW	Nebenwirkungen
PEA	Pulslose elektrische Aktivität
PVT	Pulslose ventrikuläre Tachykardie
ROSC	(engl.) Return of Spontaneous Circulation, Rückkehr des Spontankreislaufs
SIDS	(engl.) Sudden Infant Death Syndrome
SSW	Schwangerschaftswoche

SVES	Supraventrikuläre Extrasystole
TCA	(engl.) Traumatic Cardiac Arrest
VES	Ventrikuläre Extrasystole
VVK	Venenverweilkanüle (»Braunüle«, »Viggo«)
WEH	Wasser-Elektrolyt-Haushalt
ZVK	Zentralvenenkatheter

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Position der Hände	37
Abb. 2:	Position des Helfers	38
Abb. 3:	Mund-zu-Nase-Beatmung	40
Abb. 4:	Mund-zu-Mund-Beatmung	41
Abb. 5:	Mund-zu-Tracheostoma-Beatmung	42
Abb. 6a:	Guedel-Tubus	43
Abb. 6b:	Größenanpassung	43
Abb. 7:	Beatmungsbeutel	43
Abb. 8:	Bewusstseinskontrolle	45
Abb. 9:	Hilfe rufen	45
Abb. 10:	Atemkontrolle	46
Abb. 11:	Herzdruckmassage	47
Abb. 12:	AED-Pads aufkleben	48
Abb. 13:	AED-Analyse	48
Abb. 14:	Herzdruckmassage mit AED	49
Abb. 15:	Algorithmus ALS	Anhang
Abb. 16:	Präkordialer Faustschlag	50
Abb. 17a:	AutoPulse	53
Abb. 17b:	AutoPulse am Patienten	53
Abb. 18:	LUCAS 2™	54
Abb. 19a:	Einführen des Laryngoskops	55
Abb. 19b:	Einsicht auf die Stimmbänder	55
Abb. 20a:	Larynxmaske »Supreme«	59
Abb. 20b:	Anatomische Übersicht mit LaMa »Supreme«	60
Abb. 21a:	Larynx-tubus	60
Abb. 21b:	Larynx-tubus mit anatomischer Übersicht	61
Abb. 22:	Kapnometrie	Anhang
Abb. 23:	Kapnographie unter Reanimationsbedingungen	Anhang
Abb. 24:	EKG mit 3, 4 und 5 Ableitungen	65
Abb. 25:	Sinusrhythmus	66
Abb. 26:	Sinusbradykardie	67
Abb. 27:	Sinustachykardie	67
Abb. 28:	AV-Block 1	68
Abb. 29:	AV-Block 2 Typ 1 (Wenckebach-Periodik)	68
Abb. 30:	AV-Block 2 Typ 2 (Mobitz 2)	68
Abb. 31:	AV-Block Typ 3	69
Abb. 32:	Vorhofflattern	69
Abb. 33:	Vorhofflimmern	70

Abb. 34:	SVES	70
Abb. 35:	Monotope VES	71
Abb. 36:	Polytope VES	71
Abb. 37:	Bigeminus	71
Abb. 38:	Couplet	72
Abb. 39:	Salve	72
Abb. 40:	Kammerflattern	72
Abb. 41:	Kammerflimmern	73
Abb. 42:	Asystolie	73
Abb. 43:	Ventrikuläre Asystolie	73
Abb. 44:	PEA	73
Abb. 45:	Algorithmus Anaphylaxie	Anhang
Abb. 46:	Algorithmus Trauma	Anhang
Abb. 47:	Algorithmus Bradycardie	105
Abb. 48:	Algorithmus Tachycardie	Anhang
Abb. 49:	Algorithmus Post-ROSC	Anhang
Abb. 50:	Hypoventilation	121
Abb. 51:	Algorithmus Newborn	125
Abb. 52:	Baby-CPR	130
Abb. 53:	Baby-Druckpunkt	130
Abb. 54:	Nabelvene	135
Abb. 55:	Atmung prüfen beim Kind	138
Abb. 56:	Mund-zu-Mund und -Nase-Beatmung	139
Abb. 57:	Kind-CPR	140
Abb. 58:	Herzmassage bei größeren Kindern	141
Abb. 59:	Algorithmus Pädi BLS	142
Abb. 60:	Algorithmus ALS-Kind	Anhang

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ausbildungsnachweis über invasive Maßnahmen	24
Tab. 2:	Vier Hs und HITS	34
Tab. 3:	ABCDE-Schema	34
Tab. 4:	ABC-Check	35
Tab. 5:	DOPES-Formel	58
Tab. 6:	EKG-Interpretation nach Defibrillation	76
Tab. 7:	Weitere Medikamente	93
Tab. 8:	Erweiterte Glasgow-Coma-Scale	108
Tab. 9:	Normwerte von Neugeborenen, Säuglingen und Kindern	120
Tab. 10:	APGAR-Score	126
Tab. 11:	Sauerstoff-Sättigung Neugeborenes	128
Tab. 12:	Intubation von Neugeborenen	132
Tab. 13:	Reanimationsunterstützende Medikamente	133
Tab. 14:	Einführtiefen Nabelvenenkatheter Geburtsgewicht	135
Tab. 15:	Größen der peripheren Venenverweilkanüle	146
Tab. 16:	Cook-Kanüle nach Körpergröße	147
Tab. 17:	Kanüle nach Körpergröße	147
Tab. 18:	Dosierungsübersicht beim anaphylaktischen Schock	150

1 Geschichte

Der Wunsch, seinen in Not geratenen Mitmenschen vor dem drohenden Tod zu bewahren, ist sicher einer der Urtriebe des Menschen. Seit jeher wird versucht zu helfen bzw. den Tod abzuwenden.

Die dazu eingesetzten Mittel und Methoden wurden dabei wohl häufiger vom Instinkt als von Vernunft geleitet, so dass diese wohl eher nur selten mit Erfolg gekrönt waren. Und dennoch hatten die Maßnahmen von damals mit denen der heutigen, »modernen« Medizin eines gemeinsam: Sie wurden stets nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Und so, wie wir heute über die eine oder andere Maßnahme von damals schmunzeln, werden vermutlich auch unsere Nachkommen über unsere Ideen und Wiederbelebungsbemühungen schmunzeln.

Wann genau der Mensch sich erstmals gegen den Tod eines Mitmenschen gestellt hat, ist heutzutage nicht eindeutig nachvollziehbar. Der vermutlich erste bildlich festgehaltene Nachweis befindet sich im Ramesseum in West-Theben. Dort ist auf einem Relief zu sehen, wie die Hetiter vergeblich versuchen, ihren ertrunkenen König mit der »Inversionsmethode« zu reanimieren. Bei der »Inversionsmethode« wird der Betroffene an den Füßen aufgehängt, um so das aspirierte Wasser aus seinem Körper zu bekommen.

Die möglicherweise erste erfolgreiche Reanimation ist im Alten Testament der Bibel im 2. Buch der Könige Kapitel 4 Vers 32–35 beschrieben. Hier legte der Prophet Elisha sein Angesicht und seine Hände auf das eines toten Kindes. Danach ging er einmal im Zimmer umher und legte erneut seine Hände und sein Gesicht auf das des Kindes. Schließlich öffnete das Kind seine Augen, nieste sieben Mal und war wieder lebendig.

Gleich mehrfach berichtet auch das Neue Testament der Bibel über die Auferweckung Toter. So werden beispielsweise die Tochter des Jairus (vergl. Lukas 8:51-56) oder der Jüngling von Nain auferweckt (Lukas 7:12-17). Auch ein Junge, den man tot aufgefunden hatte, nachdem er aus dem dritten Stock eines Hauses fiel, wurde wieder auferweckt. Könnten Kritiker hier noch behaupten, dass diese Personen nur bewusstlos oder scheinot waren, so lässt doch die Auferweckung des Lazarus (vergl. Johannes 11:32–45) alle Kritiker und Zweifler verstummen. »...Herr der Geruch wird unerträglich sein. Er ist doch schon vier Tage tot....«