Zusatzweiterbildung Notfallmedizin

Herausgegeben von
Berthold Bein
Patrick Meybohm
Jan-Thorsten Gräsner
Jens Scholz

?!i

1000

5. Auflage

kommentierte Prüfungsfragen

nach ERC 2021

Online-Version in der eRef

Thieme

Thieme

Zusatzweiterbildung Notfallmedizin

1000 kommentierte Prüfungsfragen

Herausgegeben von
Berthold Bein, Jan-Thorsten Gräsner
Patrick Meybohm, Jens Scholz

Unter Mitarbeit von
Birgitt Alpers
Stefan Beckers
Michael Bernhard
Andreas Bohn
Jörg Braun
Claas Buschmann
Erol Cavus
Harald Farnik
Michael Fries
Mathias A. Gerth
Imola Gräsner
Matthias Grünewald
Leonie Hannappel
Axel R. Heller
Stefan Hofer
Michael Hoffmann
Alexander Jatzko
Vivienne Keding
Maximilian Kippnich
Christian Klein
Nikolaus Kreitz
Hans Lemke
Holger Maurer
Bernd Mitzlaff
Simon Orlob
Britta Raitschew
Florian Reifferscheid
Jochen Renner
Jan Patrick Roesner
Markus Roessler
Annette Rogge
Robert Schiewe
Ulrich Stock
Alexander Strauss
Jochen Thiele
Jan Wnent
Frank Worthmann

Frühere Bearbeitung
Tido Bajorat
Holger Hauch
Jan Höcker
Hans-Jürgen Kaatsch
Wolfgang Lotz
Christian Madler
Michael Rust

5., aktualisierte Auflage

48 Abbildungen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart • New York

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

Ihre Meinung ist uns wichtig! Bitte schreiben Sie uns unter:
www.thieme.de/service/feedback.html

1. Auflage 2011
2. Auflage 2014
3. Auflage 2016
4. Auflage 2019

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, dürfen die Lesenden zwar darauf vertrauen, dass Autor*innen, Herausgeber*innen und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes entspricht.
Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. Jede*r Benutzende ist angehalten, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines/r Spezialist*in festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzenden.** Autor*innen und Verlag appellieren an alle Benutzenden, ihnen etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.
Marken, geschäftliche Bezeichnungen oder Handelsnamen werden nicht in jedem Fall besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Handelsnamen handelt.

© 2024. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany
www.thieme.com

Covergestaltung: © Thieme
Bildnachweis Cover: © DRF Luftrettung, Filderstadt
Zeichnungen: Heike Hübner, Berlin
Redaktion: Michaela Mallwitz, Mühlhausen
Cartoons: www.medi-learn.de/cartoons
Satz: Druckhaus Götz GmbH, Ludwigsburg
Druck: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung und Verbreitung in gedruckter Form, Übersetzung, Übertragung und Bearbeitung in andere Sprachen oder Fassungen sowie die Einspeicherung und Verbreitung in elektronischen Medienformen (z. B. CD-Rom, DVD, USB-Speicher, Datenbank, cloud-basierter Dienst, e-book und sonstige Formen des electronic publishing) und auch öffentlicher Zugänglichmachung (z. B. Internet, Intranet oder andere leitungsgebundene oder -ungebundene Datennetze), u. a. durch Wiedergabe auf stationären oder mobilen Empfangsgeräten, Monitoren, Smartphones, Tablets oder sonstigen Empfangsgeräten per Download (z. B. PDF, ePub, App) oder Abruf in sonstiger Form etc.
Wo datenschutzrechtlich erforderlich, wurden die Namen und weitere Daten von Personen redaktionell verändert (Tarnnamen). Dies ist grundsätzlich der Fall bei Patient*innen, ihren Angehörigen und Freund*innen, z. T. auch bei weiteren Personen, die z. B. in die Behandlung von Patient*innen eingebunden sind.
Thieme Publikationen streben nach einer fachlich korrekten und unmissverständlichen Sprache. Dabei lehnt Thieme jeden Sprachgebrauch ab, der Menschen beleidigt oder diskriminiert, beispielsweise aufgrund einer Herkunft, Behinderung oder eines Geschlechts. Thieme wendet sich zudem gleichermaßen an Menschen jeder Geschlechtsidentität. Die Thieme Rechtschreibkonvention nennt Autor*innen mittlerweile konkrete Beispiele, wie sie alle Lesenden gleichberechtigt ansprechen können. Die Ansprache aller Menschen ist ausdrücklich auch dort intendiert, wo im Text (etwa aus Gründen der Leseleichtigkeit, des Text-Umfangs oder des situativen Stil-Empfindens) z. B. nur ein generisches Maskulinum verwendet wird.

DOI 10.1055/b000 000 754

ISBN 978-3-13-244744-8 1 2 3 4 5 6

Auch erhältlich als E-Book:
eISBN (PDF) 978-3-13-244745-5
eISBN (epub) 978-3-13-244746-2

Vorwort

Es ist den Herausgebern eine große Freude, die nunmehr 5. Auflage der „Zusatzweiterbildung Notfallmedizin“ mit einem Vorwort versehen zu dürfen. Der große Erfolg des Werkes und die aktualisierten Leitlinien zur Reanimation des European Resuscitation Council (ERC) sowie die aktuelle Leitlinie zur Schwerverletztenversorgung machten eine komplett überarbeitete und erweiterte Neuauflage notwendig. Für die Bereiche, bei denen sich Behandlungsalgorithmen verändert haben, erfolgte ebenfalls eine Aktualisierung. Wie schon in den vorangegangenen Auflagen wurden modifizierte und neu erstellte Fragen mit aufgenommen und basierend auf den Rückmeldungen unserer Leserinnen und Leser missverständliche Formulierungen und Druckfehler korrigiert. Die ungebrochene Nachfrage nach unserem Buch zur Prüfungsvorbereitung oder aber auch für ein regelmäßiges Update verdeutlicht, dass die Notfallmedizin in Deutschland nach wie vor als interdisziplinäres Fach begriffen und für sehr viele Kolleginnen und Kollegen als Bestandteil ihrer ärztlichen Tätigkeit gesehen wird. Konsequent haben wieder Autorinnen und Autoren aus vielen unterschiedlichen Fachdisziplinen bei der Erstellung der Fragen mitgewirkt.

Wenn man die ERC-Leitlinien der vergangenen Jahre miteinander vergleicht wird deutlich, dass Änderungen in der Diagnostik und Therapie notfallmedizinischer Krankheitsbilder eher evolutionär als revolutionär verlaufen. Neue therapeutische Möglichkeiten, wie z. B. die präklinisch durchgeführte extrakorporale Kardiopulmonale Reanimation (eCPR), eine technisch anspruchsvolle Therapiealternative bei refraktärem Herz-Kreislauf- Stillstand, müssen die in sie gesetzten Erwartungen im Praxisalltag erst noch rechtfertigen und sind häufig noch weit davon entfernt, in der täglichen präklinischen Routine einen wahrnehmbaren Stellenwert zu haben. Insofern haben Herausgeber und Autoren bei der Berücksichtigung neuer notfallmedizinischer Methoden im Fragenkatalog kritisch hinterfragt, ob in naher Zukunft von einer Implementierung dieser Methoden in die Praxis ausgegangen werden kann. Die Erfahrung lehrt, dass Optimierungen im Bereich der Rettungskette und der Team-Performance für das Outcome der Patientinnen und Patienten effektiver sind als einzelne Methoden und/oder Medikamente. Daher nimmt auch das Thema Zusammenarbeit im Team und Crisis Resource Management immer breiteren Raum in den aktuell im Buch enthaltenen Fragen ein. Bloßes Faktenwissen ohne Einbindung in ein funktionierendes Team und optimierte rettungsdienstliche Strukturen wird den Anforderungen an eine moderne Notfallmedizin nicht mehr gerecht.

Wie bei den vorherigen Auflagen gilt unser Dank dem Thieme Verlag für die professionelle und angenehme Begleitung der Neuauflage und insbesondere unseren Leserinnen und Lesern für die zahlreichen konstruktiven Anmerkungen. Wir wünschen Ihnen eine unterhaltsame und erfolgreiche Prüfungsvorbereitung!

Ihre

Berthold Bein
Jan-Thorsten Gräsner
Patrick Meybohm
Jens Scholz

Abkürzungen

4 E	Expertise – Equipment – Environement – elapsed Time
4 H	Hypoxie – Hypovolämie – Hypothermie – Hypo- bzw. Hyperkaliämie
4-DMAP	4-Dimethylaminophenol
5F	female, forty, fat, fertile, fair
A4C	apikaler 4-Kammer-Blick
A-aDCO2	alveolo-arterielle CO_2-Differenz
ABCDE	Airway – Breathing – Circulation – Disability – Exposure/Examination
ACE	Angiotensin-konvertierendes Enzym
ACS	akutes Koronarsyndrom oder Asherman Chest Seal (je nach Zusammenhang)
ADP	Adenosindiphosphat
AED	automatisierter externer Defibrillator
AF	Atemfrequenz
AHA	American Heart Association
AHA + A + L	im Alltag Maske tragen + regelmäßig lüften + Corona-Warn-App nutzen
AIS	Abbreviated Injury Scale
ALS	amyotrophe Lateralsklerose *oder* Advanced Life Support *(je nach Zusammenhang)*
AMI	akute Myokardischämie
AOD	atlantookzipitale Dissoziation
ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrome (akutes Lungenversagen)
ASB	assisted spontaneous Breathing
ASC-Thoraxpflaster	Asherman Chest Seal Thoraxpflaster
ASS	Azetylsalizylsäure
ATLS	Advanced Trauma Life Support
ATP	Adenosintriphosphat
AV	arteriovenös
AZV	Atemzugvolumen
b.B.	bei Bedarf
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BGA	Blutgasanalyse
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BLS	Basic Life Support
BMI	Body Mass Index
BMV	Beutel-Maske-Beatmung
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BURP	backward-upward-sideward Pressure
BWS	Brustwirbelsäule
BZ	Blutzucker
cABCDE	critical Bleeding + Airway – Breathing – Circulation – Disability – Exposure/Examination
CBF	zerebraler Blutfluss
CCS	Canadian Cardiovascular Society
CCT	kraniale Computertomografie
CDH	congenital Diaphragm Hernia
CO	Kohlenmonoxid
CO-Hb	Kohlenmonoxid-Hämoglobin
COPD	chronisch-obstruktive Lungenerkrankung
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
COVRIIN	Fachgruppe Intensivmedizin, Infektiologie und Notfallmedizin
CPAP	continuous positive Airway Pressure
CPC	Cerebral Performance Category
CPP	cerebral Perfusion Pressure (zerebraler Perfusionsdruck)
CPR	kardiopulmonale Reanimation
CPU	Chest Pain Unit
CRB-65	Confusion – Respiratory Rate – Blood Pressure – Alter > 65 Jahre
CRT-D	kardiale Resynchronisationstherapie mit Defibrillator
CT	Computertomografie
CURB-65	Confusion – Urea – Respiratory Rate – Blood Pressure – Alter > 65 Jahre
CVR	zerebraler Gefäßwiderstand
DDD-Schrittmacher	Zweikammerschrittmacher, duale Stimulation, Detektion und Betriebsart
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
DGV	Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin
DIC	disseminierte intravasale Gerinnung
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
DOPES	Dislokation – Obstruktion – Pneumothorax, Equipment – „Stomach“ (Magen)
ECLS	extracorporal Life Support
ECMO	extracorporel Membrane Oxygenation (extrakorporale Membranoxygenierung)
eCPR	extrakorporale kardiopulmonale Reanimation
EF	Ejektionsfraktion

eFAST	extended focused Assessment with Sonography for Trauma
ELW	Einsatzleitwagen
EMA	Europäische Arzneimittel-Agentur
EMD	elektromechanische Dissoziation
EMD	elektromechanische Dissoziation
EPALS	European Pediatric Advanced Life Support
ERC	European Resuscitation Council
ET	Endotrachealtubus
$etCO_2$	endtidales Kohlendioxid
EUG	Extrauteringravidität
FASt	Face-Arm-Speech test
FAST	Focused Assessment with Sonography for Trauma
FATE	Focused Assessed Transthoracic Echocardiography
FBAO	Fremdkörperaspiration
FEEL	Focused Echocardiography in Emergency Life support
FFP	fresh frozen Plasma (gefrorenes Frischplasma)
FFP2/3	Filtering Face Piece (Klasse 2/3)
F_iO_2	inspiratorische Sauerstofffraktion
FoCUS	Focused Cardiac Ultrasound
FRC	funktionelle Residualkapazität
GABAA	γ-Aminobuttersäure A
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GCS	Glasgow Coma Scale
GG	Grundgesetz
GMP	Guanosinmonophosphat
GRACE-Risikoscore	Global Registry of Acute Coronary Events
GRC	German Resuscitation Council
GW San BUND	Gerätewagen Sanität
HAE	hereditäres angioneurotisches Ödem
HAnNo	(Haus-)Ärztliche Anordnung für den Notfall
Hb	Hämoglobin
HBO	hyperbare Sauerstofftherapie/Druckkammerbehandlung
HDM	Herzdruckmassage
HE	hepatische Enzephalopathie
HELLP-Syndrom	Haemolysis – Elevated Liver Enzyme Levels – Low Platelet Count
HEMS	Helicopter Emergency Medical Services (HEMS-Einsatz)
HES	Hydroxyethylstärke
HF	Herzfrequenz
Hib	Haemophilus influenzae Serotyp b
HITS	Herzbeuteltamponade – Intoxikation – Thrombembolie – Spannungspneumothorax
Hkt	Hämatokrit
HME	Heat and Moisture Exchanger (Wärme- und Feuchtigkeitsaustauscher)
HOCM	familiäre hypertrophe Kardiomyopathie
HRST	Herzrhythmusstörung
hs-cTn	hochsensitives kardiales Troponin
HSM	Herzschrittmacher
HWS	Halswirbelsäule
HZV	Herzzeitvolumen
I:E	Inspiration:Exspiration-Verhältnis
IAP	instabile Angina pectoris
ICB	intrazerebrale Blutungen
ICD	implantierbarer Kardioverter-Defibrillator
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (10th revision)
ICP	intracranial Pressure (intrakranieller Druck)
ICR	Interkostalraum
IFR	Instrumentenflug
ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation
ILMA	Intubationslarynxmaske
INR	International Normalized Ratio
ISS	Injury Severity Score
ITD	Impedance Threshold Device
ITH	Intensivtransporthubschrauber
ITW	Intensivtransportwagen
KCN	Kaliumsalz der Blausäure
KHK	koronare Herzkrankheit
KIT	Kriseninterventionsteam
KOF	Körperoberfläche
KTW	Krankentransportwagen
LAE	Lungenarterienembolie
LDH	Laktatdehydrogenase
LebEL	lebensbedrohliche Einsatzlage
LNA	Leitender Notarzt
LSD	Lysergsäurediethylamid
LV	linksventrikulär
LVAD	left ventricular Assist Device (Linksherzunterstützung)
MANI	Massenanfall von Infizierten
MANV	Massenanfall von Verletzten oder Erkrankten
MAP	mean arterial Pressure (mittlerer arterieller Druck)
MCL	Medioklavikularlinie

MedProdG	Medizinprodukterecht-Durchführungsgesetz „Medizinproduktegesetz“)
MEES	Mainz Emergency Evaluation Score
Met-Hb	Methämoglobin
MI	Myokardinfarkt
MILS	manuelle In-Line-Stabilisierung
MIND	Minimaler Notfalldatensatz (auch: Minimale Notfalldokumentation)
M-NACA	Münchener NACA-Score
MNS	Mund-Nasen-Schutz
MPS	Methylprednisolon
MSBP	Münchhausen-by-Proxy-Syndrom
mSTaRT	Primäres Ranking zur Initialen Orientierung im Rettungsdienst
NACA Score	National Advisory Committee for Aeronautics Score
NAW	Notarztwagen
NEF	Notarzteinsatzfahrzeug
NFS	Notfallsanitäter
NHAP	Nursing Home-acquired pneumonia
NIBP	non-invasive continuous Blood Pressure
NIH	National Institutes of Health (USA)
NISS	New Injury Severity Score
NIV	nichtinvasive Beatmung/Ventilation
NLÖ	naloxoninduziertes Lungenödem
NMDA	N-Methyl-D-Asparaginsäure *bzw.* N-Methyl-D-Aspartat
NMH	niedermolekulares Heparin
NNR	Nebennierenrinde
NO	Stickstoffmonoxid
NotSanG	Notfallsanitäter-Gesetz
NSE	neuronenspezifische Enolase
NSTE-ACS	akutes Koronarsyndrom ohne ST-Streckenhebung
NSTEMI	Nicht-ST-Hebungsinfarkt
NYAH	New York Heart Association
OELM	optimierte externe laryngeale Manipulation
OGT	oberer Gastointestinaltrakt
OrgL	Organisatorischer Leiter Rettungsdienst
p.m.	post mortem
PAD-Programme	Public Access Defibrillation Programme
PAH	Pulmonalarterielle Hypertonie
PALMA	Patientenanweisung für lebenserhaltende Maßnahmen
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
pBLS	pädiatrischer Basic Life Support
Pc.	Perzentile
PCI	perkutane Koronarintervention
PCP	Phencyclidin
PCR	Poymerase Chain Reaction (Polymerasekettenreaktion)
PDE 5	Phosphodiesterase 5
PEA	pulslose elektrische Aktivität
PEEP	positive endexpiratory Pressure (positiver endexspiratorischer Druck)
PESI Score	Pulmonary Embolism Severity Index
PI	Pulsindex
PICU	pediatric Intensive Care Unit (Kinderintensivstation)
PLAX	parasternaler Schnitte in langer Achse
PLS	Pediatric Life Support
POCUS	Point of Care-Sonography
PPSB	Prothrombinkomplex-Konzentrat
PRIOR	modified Simple Triage and Rapid Treatment
PSA	persönliche Schutzausrüstung
PSAX	parasternalen Schnitte in kurzer Achse
PSVT	paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie
PTEF	Polytetrafluorethylen
PV	Patientenverfügung
pVK	peripherer Venenkatheter
pVT	pulslose Kammertachykardie
qSOFA Score	Quick Sequential Organ Failure Assessment
RA	Rettungsassistent
RACA Score	ROSC after Cardiac Arrest Score
RACE Score	Rapid Arterial Occlusion Evaluation Score
Rekap-Zeit	Rekapillarisierungszeit
RKI	Robert Koch-Institut
RLS	Rettungsleitstelle
ROSC	Return of spontaneous Circulation (Wiedereinsetzen des Spontankreislaufes)
RR	Blutdruck
RSB	Rechtsschenkelblock
RSI	Rapid Sequence Induction
RSV	Respiratory Syncytial Virus
RTH	Rettungshubschrauber
rt-PA	Tssue-Type Plasminogen Activator (gewebespezifischer Plasminogenaktivator)
RTW	Rettungswagen
RV	rechtsventrikulär
SAB	Subarachnoidalblutung
SAMPLE-/Sempler-	Symptome – Allergien – Medikamente – Patientenvorgeschichte – letzte

Schema	Mahlzeit, Lebensgewohnheiten – Ereignis: Was ist neu? – Risikofaktoren
S_aO_2	arterielle Sauerstoffsättigung
SAPV	Spezialisierte Ambulante Palliativversorgung
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus 2
SC 4C	subkostaler 4-Kammer-Blick
SE	Status epilepticus
SGA	supraglottische Atemwegshilfe
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SID	sudden Infant Death (plötzlicher Kindstod)
SIRS	systemic inflammatory Response Syndrome
SK	Sichtungskategorie
SOP	Standard Operating Procedure
sPESI Score	simple Pulmonary Embolism Severity Index
SpO_2	pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung
SPoC	Single Point of Contact
SSN	suprasternale Anlotung
SSW	Schwangerschaftswoche
STE-ACS	akutes Koronarsyndrom mit ST-Streckenhebung
STEMI	ST-Hebungsinfarkt
StGB	Strafgesetzbuch
StPO	Strafprozessordnung
SVT	supraventrikuläre Tachykardie
TAA	Tachyarrhythmia absoluta
TAH	Thrombozytenaggregationshemmer/-hemmung
TAPSE	tricuspid annular Plane systolic Excursion
TC	Technical Crew Member
TCA	traumatisch bedingter Kreislaufstillstand
TEE	transösophageale Echokardiografie
TEP	Totalendoprothese
TIA	transitorisch ischämische Attacke
TIMI Score	Thrombolysis in Myocardial Infarction
t-PA	Tissue Plasminogen Activator
TTE	transthorakale Echokardiografie
TTM	Targeted Temperature Management
TXA	Tranexamsäure
UFH	unfraktioniertes Heparin
Ü-MANV	überörtliches MANV-Konzept
V. a.	Verdacht auf
v.v.	venovenös
VEF	Verlegungsarzteinsatzfahrzeug
VES	ventrikuläre Extrasystole
VF	ventrikuläre Fibrillation
vfdb	Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e. V.
VFR	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)
VSD	Ventrikelseptumdefekt
VT	ventrikuläre Tachykardie
ZAS	zentrale anticholinerge Symptomatik
ZNA	Zentrale Notaufnahme
ZNS	zentrales Nervensystem
ZOPS	(Orientierung zu) Zeit, Ort, Person, Situation

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen und Basisversorgung 17

1.1 Organisation und Rechtsgrundlagen des Rettungsdienstes 17
*Birgitt Alpers, frühere Bearbeitung: Jan-Thorsten Gräsner**

1.2 Rechtsmedizinische Aspekte der Leichenschau im Notarztdienst . 18
*Claas T. Buschmann, frühere Bearbeitung: Hans-Jürgen Kaatsch**

1.3 Qualitätsmanagement und Dokumentation 24
*Simon Orlob, frühere Bearbeitung: Jan-Thorsten Gräsner**

1.4 Besonderheiten der Luftrettung 25
Britta Raitschew, Jörg Braun

1.5 Taktisches Vorgehen am Unfallort 29
Jan Wnent, Jan-Thorsten Gräsner

1.6 Erstversorgung unter erschwerten Bedingungen 32
Patrick Meybohm

1.7 Ausrüstung und Fahrzeuge im Rettungsdienst 33
Florian Reifferscheid

1.8 Transport und Übergabe des Patienten 37
Patrick Meybohm

1.9 Patientenverfügung in der Notfallmedizin 38
Mathias A. Gerth

1.10 Koordination von medizinischer und taktischer Rettung 41
*Jochen Thiele, frühere Bearbeitung: Wolfgang Lotz**

1.11 Einsatztaktik bei einem Massenanfall von Verletzten bzw. akut Erkrankten 43
Axel R. Heller

1.12 Ethik in der Notfallmedizin 46
*Annette Rogge, frühere Bearbeitung: Wolfgang Lotz**

1.13 Zusammenarbeit mit Notfallsanitätern 49
Andreas Bohn

2 Airway Management, Narkose, Reanimation 53

2.1 Atemwegsmanagement im Rettungsdienst 53
Michael Bernhard

2.2 Analgesie, Sedierung, Narkose und Beatmung im Rettungsdienst 61
Frank Worthmann, Vivienne Keding, frühere Bearbeitung: Frank Worthmann, Patrick Meybohm**

2.3 Reanimation – Basic Life Support und Advanced Life Support 73
Michael Fries, Stefan Beckers

3 Internistische Notfälle 94

3.1 Kardiale Notfälle 94
Jochen Renner, Christian Klein, frühere Bearbeitung: Jochen Renner, Patrick Meybohm**

3.2 Leitsymptom thorakaler Schmerz 124
Matthias Grünewald

3.3 Respiratorische Notfälle 131
Maximilian Kippnich, frühere Bearbeitung: Tido Bajorat, Jan Höcker**

3.4 Leitsymptom Dyspnoe 143
*Maximilian Kippnich, frühere Bearbeitung: Tido Bajorat**

3.5 Gastroenterologische Notfälle .. 150
Harald Farnik

3.6 Stoffwechselstörungen 152
*Maximilian Kippnich, frühere Bearbeitung: Jan Höcker**

3.7 Geriatrische Patienten 155
Jan-Thorsten Gräsner

4 Traumatologie 162

4.1 Schädel-Hirn- und Wirbelsäulentrauma 162
Markus Roessler

4.2 Thorax- und Abdominaltrauma . 180
*Robert Schiewe, frühere Bearbeitung: Michael Rust**

4.3 Extremitäten- und Beckentrauma 195
*Michael Hoffmann, Nikolaus Kreitz, frühere Bearbeitung: Nikolaus Kreitz**

4.4 Polytrauma 204
Markus Roessler

4.5 Leitsymptom Schock 220
Holger Maurer

4.6 Thermische Schädigungen, Stromunfall 225
Hans Lemke

4.7 (Beinahe-)Ertrinken, Tauchunfälle 229
Jan Patrick Roesner

5 Sonstige Notfälle 234

5.1 Intoxikationen und Drogennotfälle 234
Jan-Thorsten Gräsner

5.2 Neurologische Notfälle 242
Andreas Bohn

5.3 Psychiatrische Notfälle 251
Alexander Jatzko, Stefan Hofer, Christian Madler, frühere Bearbeitung: Alexander Jatzko, Christian Madler**

5.4 Psychosoziale Notfälle, Krisenintervention 255
Alexander Jatzko, Stefan Hofer, frühere Bearbeitung: Alexander Jatzko, Christian Madler**

5.5 Leitsymptom Bewusstseinsstörungen 258
Jan Patrick Roesner

5.6 Notfälle Augenheilkunde, HNO und MKG 265
Erol Cavus

5.7 **Urologische Notfälle** 270
Erol Cavus

5.8 **Notfälle bei terminal niereninsuffizienten Patienten** . . 274
Imola Gräsner

5.9 **Notfälle aus den Bereichen Geburtshilfe und Gynäkologie** . . 279
Alexander Strauss

5.10 **Pädiatrische Notfälle (Neugeborenen-Erstversorgung)** 288
*Bernd Mitzlaff, frühere Bearbeitung: Holger Hauch**

5.11 **Notfälle bei Patienten mit COVID-19-Infektion** 300
Leonie Hannappel

5.12 **Sonstige Notfälle – Cardiac-Assist-Systeme, Notfall bei Patienten mit Kunstherz** 305
Ulrich Stock

Herausgebende

Prof. Dr. med. Berthold **Bein**
https://orcid.org/0009-0000-2670-3204

Prof. Dr. med. Jan-Thorsten **Gräsner**
https://orcid.org/0000-0001-8143-0376

Prof. Dr. med. Patrick **Meybohm**
https://orcid.org/0000-0002-2666-8696

Prof. Dr. med. Jens **Scholz**
https://orcid.org/0000-0002-0568-1867

Mitarbeitende

Birgitt **Alpers**
https://orcid.org/0000-0002-8056-2665

Prof. Dr. med. Stefan **Beckers**
https://orcid.org/0000-0002-2896-7948

Prof. Dr. med. Michael **Bernhard**

Prof. Dr. med. Andreas **Bohn**
https://orcid.org/0000-0001-6219-7732

Dr. med. Jörg **Braun**
https://orcid.org/0009-0007-8133-7375

Prof. Dr. med. Claas **Buschmann**
https://orcid.org/0000-0002-6161-3009

PD Dr. med. Erol **Cavus**
https://orcid.org/0000-0003-1861-250X

PD Dr. med. Harald **Farnik**

PD Dr. med. Michael **Fries**

Dr. med. Mathias A. **Gerth**, DESA

Imola **Gräsner**

Prof. Dr. med. Matthias **Grünewald**

Leonie **Hannappel**
https://orcid.org/0009-0006-9529-8584

Prof. Dr. med. Axel R. **Heller**, MBA
https://orcid.org/0000-0001-6144-3874

Prof. Dr. med. Stefan **Hofer**
https://orcid.org/0000-0001-8939-7689

Prof. Dr. med. Michael **Hoffmann**
https://orcid.org/0000-0002-6769-3038

Dr. med. Alexander **Jatzko**

Dr. med. Vivienne **Keding**
https://orcid.org/0009-0004-9320-5079

Dr. med. Maximilian **Kippnich**
https://orcid.org/0000-0003-1530-9548

Christian **Klein**
https://orcid.org/0009-0001-6948-8425

Dr. med. Nikolaus **Kreitz**
https://orcid.org/0009-0009-6766-5115

Dr. med. Hans **Lemke**

Dr. med. Holger **Maurer**

Dr. med. Bernd **Mitzlaff**
https://orcid.org/0009-0006-9605-934X

Dr. med. univ. Simon **Orlob**
https://orcid.org/0000-0001-7799-4822

Dr. med. Britta **Raitschew**
https://orcid.org/0009-0003-1661-957X

Dr. med. Florian **Reifferscheid**

Prof. Dr. med. Jochen **Renner**

Prof. Dr. med. Jan Patrick **Roesner**
https://orcid.org/0000-0003-0249-3016

Prof. Dr. med. Markus **Roessler**
https://orcid.org/0000-0001-5768-427X

PD Dr. Annette **Rogge**
https://orcid.org/0000-0002-5989-0744

Dr. med. Robert **Schiewe**

Prof. Dr. med. Ulrich **Stock**
https://orcid.org/0000-0002-2497-258X

Prof. Dr. med. Alexander **Strauss**

Dr. med. Jochen **Thiele**

PD Dr. med. Jan **Wnent**
https://orcid.org/0000-0002-8685-858X

Dr. med. Frank **Worthmann**
https://orcid.org/0009-0006-7173-6359

*Autoren der Vorauflage

Tido **Bajorat**
Holger **Hauch**
Jan **Höcker**
Hans-Jürgen **Kaatsch**
Wolfgang **Lotz**
Christian **Madler**
Michael **Rust**

MEDI-LEARN.net GbR
Hamburger Chaussee 345
24113 Kiel

Kapitel 1

Grundlagen und Basisversorgung

1.1 Organisation und Rechtsgrundlagen des Rettungsdienstes *17*

1.2 Rechtsmedizinische Aspekte der Leichenschau im Notarztdienst *18*

1.3 Qualitätsmanagement und Dokumentation *24*

1.4 Besonderheiten der Luftrettung *25*

1.5 Taktisches Vorgehen am Unfallort *29*

1.6 Erstversorgung unter erschwerten Bedingungen *32*

1.7 Ausrüstung und Fahrzeuge im Rettungsdienst *33*

1.8 Transport und Übergabe des Patienten *37*

1.9 Patientenverfügung in der Notfallmedizin *38*

1.10 Koordination von medizinischer und taktischer Rettung *41*

1.11 Einsatztaktik bei einem Massenanfall von Verletzten bzw. akut Erkrankten *43*

1.12 Ethik in der Notfallmedizin *46*

1.13 Zusammenarbeit mit Notfallsanitätern *49*

1 Grundlagen und Basisversorgung

1.1 Organisation und Rechtsgrundlagen des Rettungsdienstes

*Birgitt Alpers, frühere Bearbeitung: Jan-Thorsten Gräsner**

Frage 1

Wo ist der Rettungsdienst rechtlich geregelt?

In den Rettungsdienstgesetzen der Länder

Der Rettungsdienst fällt nach Art. 30 und 70 Abs. 1 GG in die alleinige Gesetzgebungs- und Verwaltungskompetenz der Länder. Hier stellen die Rettungsdienstgesetze entweder eigene Gesetze dar oder werden kombiniert mit Brand- und Katastrophenschutzgesetzen. Die Regelungen der Rettungsdienstgesetze umfassen u. a. die Hilfsfrist, eingesetzte Rettungsmittel sowie die Qualifikation der Besatzung und die Besetzung der Fahrzeuge.

Frage 2

Was sind die Aufgaben des Rettungsdienstes?

Aufgabe des Rettungsdienstes ist die Sicherstellung einer bedarfsgerechten und flächendeckenden Versorgung der Bevölkerung mit Leistungen der Notfallrettung und des Krankentransports.

Zur Aufgabe gehört außerdem die Einrichtung und der Betrieb von Rettungswachen sowie von Rettungsleitstellen. Hiermit verbunden ist die Ausstattung mit Personal und Material. Die Aufgaben des Rettungsdienstes werden durch den Rettungsdienstträger wahrgenommen. Träger des Rettungsdienstes sind in den Rettungsdienstgesetzen benannt und sind häufig die Kreise und kreisfreien Städte. Im Bereich der Stadtstaaten ist der Rettungsdienst entweder Landesaufgabe (Berlin, Hamburg) oder der Kommune zugeordnet (Bremen).

Rettungsdienstträger können sich zur Erfüllung ihrer Aufgaben zu zusammenschließen (z. B. Rettungsdienstzweckverband). Träger können den Rettungsdienst entweder eigenständig durchführen oder an Leistungserbringer wie z. B. Hilfsorganisationen oder private Unternehmen übertragen.

Frage 3

Welche Qualifikationen haben die Mitarbeiter der präklinischen Notfallversorgung?

- **Rettungssanitäter**
- **Rettungsassistenten**
- **Notfallsanitäter**
- **Notärzte**

Die Mindestqualifikation der Mitarbeiter auf den Rettungsmitteln wird durch die verschiedenen Landesrettungsdienstgesetze geregelt. Rettungssanitäter werden in der Krankenbeförderung eingesetzt und unterstützen im Bereich der Notfallrettung den Notfallsanitäter oder Notarzt bei der Versorgung des Patienten. Notfallsanitäter können eigenverantwortlich Maßnahmen bis zur Übergabe an den Notarzt oder das Krankenhaus durchführen.

In Zusammenarbeit mit Notfall- und Rettungssanitätern führen Notärzte lebensrettende Maßnahmen durch, stellen die Transportfähigkeit her und begleiten Patienten in geeignete Krankenhäuser. Die Mindestqualifikation für Notärzte ist i. d. R. die Fachkunde Rettungsdienst oder die Zusatzbezeichnung Notfallmedizin. Die Voraussetzungen werden durch die Landesärztekammern festgelegt. Diese umfassen eine Mindestweiterbildungszeit inkl. Zeiten auf der Intensivstation, den Besuch eines „Notarztkurses" sowie praktische Einsatzerfahrung.

Frage 4

Gibt es im Notarztdienst eine Fortbildungspflicht?

Ja.

Um den aktuellen medizinischen und technischen Anforderungen des Rettungsdienstes gerecht werden zu können, ist in allen Landesrettungsdienstgesetzen die Fortbildung für im Rettungsdienst Tätige geregelt. Häufig wird jedoch zwischen der Fortbildungspflicht der ärztlichen und nichtärztlichen Beschäftigten unterschieden. Während die Dauer sowie ggf. auch Inhalte der Pflichtfortbildung für nichtärztliche Beschäftigte vorgeschrieben ist, beziehen sich die Regelungen der Fortbildungen der ärztlichen Beschäftigten auf die Vorgaben zur Fortbildung der jeweils zuständigen Ärztekammer

Frage 5

Gibt es im Notarztdienst eine Hilfs- bzw. Behandlungspflicht?

Ja.

Die Hilfs- bzw. Behandlungspflicht ergibt sich durch die Garantenstellung des Rettungsdienstpersonals gegenüber dem Notfallpatienten. Die Garantenstellung beruht auf § 13 StGB – Begehen durch Unterlassen. Werden Maßnahmen zur Abwehr von Schaden des Patienten durch das Rettungsdienstpersonal nicht durchgeführt, fällt dies nicht unter § 323c StGB – Unterlassene Hilfeleistung –, sondern kann aufgrund der Garantenstellung zu rechtlichen Konsequenzen wegen Körperverletzung oder Tötung führen.

Die Hilfs- bzw. Behandlungspflicht endet, wenn keine Hilfe mehr möglich oder notwendig ist. Dies kann beispielsweise eine rechtswirksame Weigerung des Patienten, sich untersuchen oder behandeln zu lassen, oder eine vorliegende Patientenverfügung sein.

1.2 Rechtsmedizinische Aspekte der Leichenschau im Notarztdienst

Claas T. Buschmann,
*frühere Bearbeitung: Hans-Jürgen Kaatsch**

Frage 6

Sie werden als Notarzt zu einem Einsatz mit der Stichwort „nicht ansprechbare Person“ gerufen. Wie gehen Sie vor?

Sie prüfen zunächst die Vitalparameter. Fehlen diese, d. h. die Person ist „leblos“, muss umgehend mit einer Reanimation begonnen werden – es sei denn, es liegen sichere Todeszeichen vor. Dann ist die Person „verstorben“.

Eine Reanimation sollte über mindestens 30 min durchgeführt werden, muss lege artis, d. h. leitliniengerecht, erfolgen und – soweit in der Notfallsituation möglich – die Adressierung der potenziell reversiblen Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstandes („4 H + HITS“) beinhalten.

Die klassischen sicheren Todeszeichen sind:
- *Totenflecke,*
- *Totenstarre,*
- *Fäulnis.*

Daneben gelten auch „nicht mit dem Leben zu vereinbarende Verletzungen“ und der „Hirntod“ als sichere Todeszeichen. Der „Hirntod“ ist in der rettungsdienstlichen Praxis irrelevant. Das Erkennen eines „nichtüberlebbaren Verletzungsmusters“ kann v. a. nach stumpfem Trauma eine Herausforderung darstellen. Vor/während einer Reanimation ist daher ein orientierender „Bodycheck“ zu fordern, um einen Traumapatienten als solchen auch sicher zu erkennen – mit entsprechenden therapeutischen Konsequenzen!

Fehlen sichere Todeszeichen, birgt das Unterlassen einer Reanimation das Risiko des strafrechtlichen Vorwurfs der unterlassenen Hilfeleistung. Da der Notarzt sich in einer Garantenstellung befindet, kann ihm theoretisch auch fahrlässige Tötung durch Unterlassung vorgeworfen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass eine Reanimation „mit der für ein Strafverfahren erforderlichen Sicherheit“ (i. d. R. 99,9 %) erfolgreich gewesen wäre. Dies wird nur bei genau dokumentierten zeitlichen Abläufen, fehlenden Vorerkrankungen und insgesamt sehr günstigen Voraussetzungen (z. B. im Eis eingebrochenes Kind) denkbar sein.

Frage 7

Was sind „unsichere Todeszeichen“?

- **Blässe der Haut**
- **Abnahme der Körperwärme**
- **Atemstillstand**
- **Herz-Kreislauf-Stillstand**
- **fehlende Pupillenreaktion**
- **fehlende Reflexe**
- **Muskelatonie**

Diese typischen Zeichen des klinischen Todes berechtigen einzeln oder in Kombination nicht zur Feststellung des Todes – der gravierendsten Diagnose, die einen Menschen treffen kann und jeden Menschen auch treffen wird. Sie sind vielmehr Indikationen für Reanimationsmaßnahmen oder ggf. auch Ausdruck vorbestehender Erkrankungen (z. B. Tumoranämie, Glasauge, neurologische Zustände etc.).

Frage 8

Was versteht man unter dem sog. Scheintod, und welche Ursachen gibt es hierfür?

Der sog. Scheintod oder „Vita minima“ bzw. „Vita reducta“ sind Phänomene einer zunehmenden Verminderung der Herz-Kreislauf-Funktionen, die sich einer oberflächlichen Untersuchung entziehen und so zu einer falsch-positiven Todesfeststellung führen können.

Die Ursachen hierfür sind in der sog. Vokalregel zusammengefasst:

- **A – Alkoholintoxikation, Anämie, Anoxämie (z. B. CO-Einatmung)**
- **E – Elektrizität, Epilepsie**
- **I – Injury (= Schädel-Hirn-Trauma)**
- **O – Opiate (und andere zentral wirksame Stoffe)**
- **U – Unterkühlung, Urämie (und andere Stoffwechselkomata)**

Die häufigste Kombination ist hierbei „O“ und „U“, d. h. der unterkühlte Intoxikierte. Auch werden (offene) Schädel-Hirn-Traumata gelegentlich falsch-positiv als initial tödlich eingeschätzt. Im Zweifel muss suffizient reanimiert werden!

Frage 9

Wie entstehen Totenflecke?

Nach Sistieren des Kreislaufs sammelt sich das Blut schwerkraftbedingt in den Kapillargefäßen im Bereich der abhängigen Körperpartien, wobei die Aufliegestellen ausgespart bleiben (bei Rückenlage in Form einer „Schmetterlingsfigur“ im Schulterbereich bzw. flächig über dem Gesäß). Zunächst lassen sich Totenflecke (*Livores*) mit Daumendruck wegdrücken; sie blassen ab und kehren zunächst rasch, dann nur langsam wieder zurück (vergleichbar der Kapillarprobe bei vorliegendem Trauma).

Das erste Auftreten von Totenflecken – in Form „kleinfleckiger“ Ausprägung – ist ca. 20–30 min nach dem Herz-Kreislauf-Stillstand zu erwarten. Eine flächige Ausprägung (Konfluierung) tritt nach ca. 2–3 h post mortem (p.m.) ein.

Eine vollständige Wegdrückbarkeit der Totenflecke lässt sich i. d. R. 8–12 h nach dem Herz-Kreislauf-Stillstand beobachten, manchmal auch bis zu ca. 20 h. Die Einschränkung der Wegdrückbarkeit ist zunächst durch eine „Eindickung“ des Blutes erklärbar, später (etwa ab dem 3. Tag p.m.) kommt es dann zur Hämolyse.

Die Lokalisation von Totenflecken lässt Rückschlüsse auf die Körperposition zum Zeitpunkt des Herz-Kreislauf-Stillstandes zu, ggf. auch auf postmortale Veränderungen der Lage des Leichnams. Sind z. B. Totenflecke gleichzeitig an der Körpervorderseite und -rückseite vorhanden, spricht dies dafür, dass die Leiche in einem Zeitraum von etwa 6–12 h nach dem Tod in ihrer Lage verändert wurde (partielle Umlagerbarkeit der Totenflecke). Regelmäßig ist dies bei aus dem Wasser geborgenen Leichen der Fall, die in sich verändernden Positionen im Wasser treiben („doppeltes Totenflecksystem“).

Bei entsprechendem hydrostatischem Druck kann es zu intrakutanen Berstungsblutungen im Totenfleckbereich kommen (sog. Vibices, z. B. im Gesicht bei Kopftieflage oder an den Unterschenkeln bei Tod durch Erhängen) und freier Suspension der Leiche.

Frage 10

Welches ist die typische Farbe von Totenflecken?

Aufgrund des postmortal fehlenden Sauerstoffs im Hämoglobin sind Totenflecke normalerweise von „livider“, d. h. bläulicher bzw. dunkelrotvioletter Farbe.

Sind Totenflecke hingegen homogen hell- oder kirschrot, muss stets an eine Kohlenmonoxidvergiftung gedacht werden, insbesondere in geschlossenen Räumen. Aufgrund der hohen Affinität von CO an das Hämoglobin bleibt die Bindung auch postmortal erhalten, und die Farbe des Blutes – und damit der Totenflecke – erscheint hellrot. Wird mehr als eine Leiche in einem geschlossenen Raum vorgefunden, ist CO die erste Differenzialdiagnose, vor allem unter Eigenschutzaspekten!

Auch in kalter Umgebung ist die Farbe der Totenflecke hellrot. Aufgrund der erhöhten Permeabilität der Haut für Sauerstoff kommt es zu einer postmortalen transkutanen Aufsättigung des Hämoglobins mit Sauerstoff, da sich temperaturbedingt die Sauerstoffbindungskurve nach links verschiebt. Dies betrifft jedoch in aller Regel nicht die Nagelbetten (diese bleiben violett bzw. dunkel verfärbt). So kann theoretisch zwischen Kältetotenflecken und einer CO-Vergiftung unterschieden werden. In der Praxis ist v. a. bei schlechter Beleuchtung diese Differenzierung jedoch nicht immer sicher möglich.

Frage 11

Was bedeutet „Totenstarre“?

Die Totenstarre ist die postmortale Erstarrung der glatten und quergestreiften Muskulatur. Nach Eintritt des Todes erschlafft zunächst die Muskulatur. Durch Mangel an Adenosintriphosphat (ATP, wird in der Muskelzelle nach dem Tod nicht mehr synthetisiert) kommt es zu einer zunehmenden Vernetzung der Aktin- und Myosinfilamente. Dies führt zu einer Starre der Muskulatur *(Rigor mortis)*, die etwa 2–3 h p.m. beginnt (typischerweise im Kiefergelenk) und nach ca. 6–10 h in allen Gelenken voll ausgeprägt ist. Die Totenstarre löst sich je nach Umgebungstemperatur nach 2–4 Tagen durch Autolyse/Fäulnis.

Nach der Nysten-Regel breitet sich die Totenstarre von oben nach unten über die großen Gelenke aus und löst sich auch in dieser Reihenfolge wieder. Bei bereits ante mortem bestehendem ATP-Mangel (z. B. bei starker muskulärer Beanspruchung) kann sich die Totenstarre sehr rasch nach Todeseintritt ausbilden, da die ATP-Speicher schnell erschöpft sind. Generell tritt Totenstarre zuerst in den Gelenken auf, die zuerst ATP-depletiert sind (z. B. sog. Totenstarre vom „Läufertyp“ in der Unterschenkelmuskulatur bei Tod nach Langstreckenlauf).

Wird die Totenstarre zu einem frühen Zeitpunkt (bis zu 10 h p.m.) gebrochen, kann sie sich erneut bilden, da nicht alle Muskelfasern gleichzeitig versteifen.

Frage 12

Welche Einzelschritte sind bei der Durchführung einer vollständigen Leichenschau nötig?

- **sichere Feststellung des Todes, ggf. Abbruch von lege artis durchgeführten Reanimationsmaßnahmen nach mindestens 30 min**
- **(zumindest orientierende) Inaugenscheinnahme des Ereignisortes**
- **Entkleiden der Leiche**
- **Eingrenzung der Todeszeit anhand der Leichenerscheinungen (nach frustraner Reanimation: Zeitpunkt des Abbruchs der Reanimation = minutengenauer Todeszeitpunkt!)**
- **Wenden der Leiche und Inspektion aller Körperöffnungen**
- **systematische Untersuchung der Leiche von Kopf bis Fuß, insbesondere hinsichtlich Stauungszeichen im Kopf- und Halsbereich**
- **Benennung von medizinischer Todesursache und Grunderkrankungen (falls möglich)**
- **Benennung der Todesart (falls möglich)**
- **Feststellung der Identität des Verstorbenen (falls möglich – prinzipiell ist die Identitätsfeststellung aber eine polizeiliche Aufgabe!)**
- **Feststellung von übertragbaren Erkrankungen nach dem Infektionsschutzgesetz (falls möglich), ggf. Beachten von Meldepflichten**

Die Durchführung einer Leichenschau ist der letzte ärztliche Dienst am Patienten.

Da im Rettungsdienst eine sorgfältige Durchführung oft nicht gewährleistet werden kann (Zeitdruck, anwesende Angehörige, Öffentlichkeit, andere ungünstige Umgebungsbedingungen, schlechte Beleuchtung etc.), ist in vielen Bundesländern die Ausstellung einer „vorläufigen Todesbescheinigung“ durch Notärzte möglich. Hierbei wird „nur“ eine Dokumentation der sicheren Todeszeichen und ggf. der Umstände angefertigt. Die Durchführung einer ausführlichen Leichenschau mit sorgfältiger Untersuchung des gesamten Leichnams, Angaben zu Todesart, -ursache und Grunderkrankungen etc. erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt durch den behandelnden Arzt/Hausarzt bzw. auch im Einzelfall durch die Rechtsmedizin.

Frage 13

Wie kann ein natürlicher Tod definiert werden?

Eine natürlicher Todesart liegt vor, wenn eine Person an einer sicher zu bezeichnenden, ggf. sogar mittels ICD-10 codierbaren Krankheit *aus innerer Ursache* verstorben ist.

Der Tod muss völlig unabhängig von rechtlich bedeutsamen äußeren Faktoren eingetreten und kausal auf diese (Grund-)Erkrankung zurückzuführen sein, wobei der Zeitraum zwischen dem Auftreten der (Grund-)Erkrankung und einer etwaigen darauf beruhenden todesursächlichen Komplikation vollkommen unerheblich ist.

Für die Attestierung eines natürlichen Todes muss ein hoher Grad an diagnostischer Sicherheit vorliegen. Da äußere Leichenschaubefunde bei zahlreichen inneren Erkrankungen meist (wenn überhaupt) dis-

kret bzw. nur unspezifisch sind, wird i. d. R. ein natürlicher Tod nur vom behandelnden Arzt bescheinigt werden können, der eigene sichere Kenntnisse von den Vorerkrankungen des Verstorbenen besitzt.

Die gängige Vorstellung „unversehrte Leiche = natürlicher Tod" ist falsch!

Wird eine natürliche Todesart attestiert, erfolgt keine weitere Kontrolle mehr, d. h. der Leichnam wird bestattet. Ausnahme: die sog. Feuerbestattungsleichenschau vor Kremation durch Amtsärzte/Rechtsmedizin (in allen Bundesländern außer in Bayern gesetzlich vorgeschrieben).

Frage 14

Was sind Anhaltspunkte für einen nichtnatürlichen Tod?

Ein nichtnatürlicher Tod liegt vor, wenn der Tod unabhängig von inneren Faktoren auf äußere Einflüsse zurückzuführen ist. Dies gilt z. B. für:

- **jede äußere Gewalteinwirkung durch fremde Hand (auch ärztliche Maßnahmen!)**
- **Intoxikationen**
- **Unfälle**
- **Suizide**
- **Tod nach unfallbedingtem Krankenlager**
- **unterlassene Maßnahmen (z. B. Tod durch Verhungern, Verdursten)**

Der Verdacht auf ein nichtnatürliches Geschehen besteht auch dann, wenn der Verstorbene relativ jung ist und keine den Tod erklärenden Vorerkrankungen bekannt sind, ferner bei aufgrund Fäulnis durch Augenschein nicht sicher zu identifizierenden Leichen.

Bei Tod nach unfallbedingtem Krankenlager – egal ob der Unfall selbst- oder fremdverschuldet war – ist auch dann eine nichtnatürliche Todesart zu bescheinigen, wenn die finale Todesursache eine per se innere Erkrankung wie eine Pneumonie oder eine Lungenembolie ist, die aber medizinisch kausal auf das unfallbedingte Krankenlager zurückzuführen ist (ggf. versicherungsrechtliche Aspekte!).

Alle nichtnatürlichen Todesfälle und entsprechende Verdachtsfälle sind sofort der Polizei zu melden.

In einigen Bundesländern gibt es die „ungeklärte", „unklare" oder „nicht aufgeklärte" Todesart. Hier ist wie bei nichtnatürlichen Todesfällen zu verfahren und die Polizei einzuschalten. Wenn die Todesart ungeklärt ist, muss auch die medizinische Todesursache ungeklärt sein.

Frage 15

Welche Befunde können bei oberflächlicher Leichenschau übersehen werden?

- **Stauungsblutaustritte im Kopfbereich, insbesondere in der Haut der Augenlider, in den Augenbindehäuten, hinter den Ohren oder in den Schleimhäuten des Mundvorhofs**
- **Schürfungen oder Hautvertrocknungen am Hals (Würgemale, Drosselmarken, Hämatome)**
- **Fremdkörper in den Körperöffnungen**
- **Abwehrverletzungen an den oberen Extremitäten**
- **alte Narben als Hinweise auf frühere Suizidversuche (sog. Pulsaderschnitte)**
- **Verschmutzungen bzw. Anhaftungen, wie z. B. Tablettenreste in der Umgebung von Mund und Nase**

Für die Durchführung einer korrekten Leichenschau müssen optimale Untersuchungsbedingungen vorliegen, v. a. suffiziente Lichtverhältnisse. Die systematische Untersuchung der komplett entkleideten Leiche von Kopf bis Fuß an Vorder- und Rückseite ist unabdingbar. Der Versuch, Tastbefunde an Hals und Nacken zu erheben, sollte generell unterlassen werden. Die Leichenschau darf nicht unter Zeitdruck erfolgen oder von Erwartungshaltungen, z. B. der Polizei oder Angehörigen („Das muss doch aufgrund des hohen Alters ein natürlicher Tod sein") beeinflusst werden.

Relevant sind ferner die Untersuchung der Bekleidung und des Leichenfundortes/Ereignisortes.

Alle Befunde sowie insbesondere selbst durchgeführte Veränderungen an Leiche oder Ereignisort sind zu dokumentieren.

Frage 16

Welche Rechte und Pflichten hat der Leichenbeschauer?

- **Zur sorgfältigen, standardgemäßen Durchführung der Leichenschau ist jeder approbierte Arzt berechtigt und in einigen Bundesländern auch verpflichtet.**
- **Die Leiche darf bis zum Eintreffen des Leichenbeschauers nicht verändert werden.**

- **Der Leichenbeschauer ist befugt, den Ort zu betreten, an dem sich die Leiche befindet.**
- **Der Leichenbeschauer kann den behandelnden Arzt hinsichtlich relevanter Angaben zum Todesfall befragen. Es besteht keine Schweigepflicht des vorbehandelnden Arztes, vielmehr sogar eine Auskunftspflicht gegenüber dem Leichenbeschauer.**
- **Bei Anzeichen oder Verdachtshinweisen auf einen nichtnatürlichen Tod und bei unbekannten bzw. nicht zu identifizierenden Verstorbenen ist unverzüglich die Polizei zu informieren.**

Dem Leichenbeschauer muss im Interesse der Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung eine gewisse hoheitliche Befugnis übertragen werden, damit er alle für eine ordnungsgemäße Leichenschau erforderlichen Angaben erlangen kann.

Die in vielen Bundesländern festgelegte Pflicht zur Durchführung der Leichenschau für Hausärzte, behandelnde Ärzte und Krankenhausärzte an ihren Patienten erscheint zunächst sinnvoll. Allerdings wäre eine Trennung von Todesfeststellung (durch Hausarzt, Notarzt etc.) und Leichenschau (durch entsprechend spezialisierte Ärzte) wünschenswert, um etwaige Interessenskonflikte aufgrund eigener vorheriger Behandlung des Verstorbenen gar nicht erst aufkommen zu lassen. In einigen Bundesländern bzw. Regionen existieren bereits derartige Leichenschaudienste.

Ebenso sinnvoll ist auch die Entlastung des Notarztes von der Pflicht zur Durchführung einer vollständigen Leichenschau und die Beschränkung lediglich auf die Todesfeststellung, was zu einer rascheren Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft führt.

Frage 17

Unterliegt der Leichenbeschauer der ärztlichen Schweigepflicht?

- **Natürlicher Tod:**
  - **Von der auch postmortal fortbestehenden Schweigepflicht kann nur der Patient den Arzt entbinden, nicht aber Verwandte oder Freunde. Da der Verstorbene sich aber nicht mehr artikulieren kann, muss der Leichenbeschauer den mutmaßlichen Willen des Patienten eruieren und sich entsprechend verhalten. Er kann also bei natürlichem Tod im Einzelfall durchaus Angehörigen Auskunft über seine Feststellungen geben.**
  - **Es dürfte regelmäßig dem Willen und Interesse des Verstorbenen entsprechen, wenn der Leichenbeschauer den Angehörigen Fragen nach der Todesursache oder sonstigen Umständen, wie z. B. Leidenszustand/Schmerzen etc. beantwortet. Die medizinischen Angaben im sog. „Vertraulichen Teil" der Todesbescheinigung sind jedoch in einem verschlossenen Umschlag dem Gesundheitsamt zuzuleiten.**
- **Nicht-natürlicher Tod:**
  - **Besteht der Verdacht eines nichtnatürlichen Todes und wurde daher die Polizei eingeschaltet, wird der Leichnam beschlagnahmt. Der Leichenbeschauer nimmt dann im Auftrag der Polizei die Leichenschau vor und ist gegenüber seinem Auftraggeber auskunftspflichtig – die ärztliche Schweigepflicht besteht dann nicht.**

Bei nichtnatürlichen Todesfällen dürfen Informationen aus der Leichenschau nur an die Polizei bzw. Staatsanwaltschaft weitergegeben werden, nicht aber an Dritte, auch nicht an Familienangehörige – es sei denn, die Ermittlungsbehörden stimmen ausdrücklich zu.

Frage 18

Ist ein iatrogener Todesfall immer als nichtnatürlich zu deklarieren?

Der iatrogene Todesfall, also der Todeseintritt in zeitlichem oder ursächlichem Zusammenhang mit einer (invasiven) ärztlichen Maßnahme, sollte per se als „nichtnatürlich" bzw. „ungeklärt" klassifiziert und entsprechend gemeldet werden, insbesondere, wenn der Verdacht auf eine Fehlbehandlung oder eine fehlerhafte Unterlassung besteht – auch unter dem Gesichtspunkt der eigenen Entlastung.

Aus Gründen der Qualitätssicherung und auch des Selbstschutzes ist es ratsam, alle sog. iatrogenen Todesfälle, insbesondere bei Mors in tabula oder während eines diagnostischen Eingriffs, durch die Meldung des Verdachts eines nichtnatürlichen Todes an die Polizei im Wege einer gerichtlichen Obduktion aufklären zu lassen. Hat sich die Schwere einer vorbestehenden Erkrankung komplizierend ausgewirkt

oder ist eine nicht vermeidbare Komplikation eingetreten, wird sich dies i. d. R. durch eine gerichtliche Obduktion bestätigen lassen.

Die Durchführung einer klinisch-pathologischen Obduktion (nur bei natürlichem Tod möglich!) innerhalb einer Klinik kann den Vorwurf der Parteilichkeit oder Befangenheit mit sich bringen.

Die offensive Aufklärung von iatrogenen Todesfällen verhindert auch ggf. erst später aufkommende Vorwürfe, die dann meist ohne umfangreiche Gutachten, vor allem bei komplexen Krankheitsverläufen, nicht zu widerlegen sind.

Frage 19

Welche Todesart ist natürlich?

- Lungenentzündung bei Bettlägerigkeit aufgrund Schenkelhalsfraktur nach Sturz
- postoperative Lungenembolie nach plastisch-ästhetischer Operation
- Retentionspneumonie bei stenosierendem Lungenkarzinom
- Suizid bei infauster Tumorprognose
- Aspirationspneumonie nach Betäubungsmittelintoxikation
- Sepsis infolge eines ausgedehnten Dekubitus bei V. a. Pflegemangel

Nur bei der Retentionspneumonie bei stenosierendem Lungenkarzinom handelt es sich um eine natürliche Todesart. Alle anderen Todesarten sind nichtnatürlich.

Auch wenn sich ein „normales" bzw. eingriffsimmanentes Risiko wie eine Thrombose mit folgender Lungenarterienembolie aufgrund des postoperativen Krankenlagers verwirklicht, liegt prinzipiell ein nichtnatürlicher Tod vor, da eine medizinische Kausalität besteht. Wenn kein Behandlungsfehler vorliegt, der Patient über das Thromboserisiko aufgeklärt war und eine entsprechende Thromboseprophylaxe durchgeführt wurde, liegt allerdings kein Fremdverschulden vor! Der Patient hat die Entstehung einer Lungenembolie als Verwirklichung eines typischen Risikos nach eindeutiger Aufklärung akzeptiert und dokumentiert.

Frage 20

Die rettungsdienstliche Meldung eines Todesfalls bei der Polizei entfällt, wenn

- die Identität der Leiche bekannt ist,
- der Tod offensichtlich im Bett eingetreten ist,
- die Leiche bekleidet ist,
- aus der Vorgeschichte ernste Erkrankungen bekannt sind,
- keine Hinweise für einen nichtnatürlichen Tod vorliegen.

Meldepflichten an die Polizei gibt es nur, wenn es sich um die Leiche eines Unbekannten handelt oder Hinweise auf ein nichtnatürliches oder ungeklärtes Geschehen vorliegen.

Trotz 16 unterschiedlicher Bestattungsgesetze ist dieses Vorgehen überall in Deutschland verpflichtend, da es in der Strafprozessordnung (§ 159 StPO), einem übergeordneten Bundesgesetzt, normiert ist.

Nur bei Anhaltspunkten für einen nichtnatürlichen Vorgang im Zusammenhang mit dem Todesfall, auch bei unklaren Abläufen oder Unkenntnis einer zum Tode führenden Erkrankung, ist eine Meldung an die Polizei erforderlich. Dies gilt insbesondere bei „relativ jugendlichem" Alter (relativ jugendlich verschiebt sich heutzutage deutlich nach hinten) sowie bei fortgeschrittenen Fäulnisveränderungen, die eine sichere Befundung erschweren bzw. unmöglich machen. In der Praxis kann eine Leichenschau regelmäßig bereits bei ***Anhaltspunkten*** *dafür, dass der/die Verstorbene eines nichtnatürlichen Todes gestorben oder die Todesart ungewiss ist, beendet und mit dieser Feststellung die Polizei verständigt werden (z. B. § 6 Bestattungsgesetz Berlin).*

1.3 Qualitätsmanagement und Dokumentation

*Simon Orlob, frühere Bearbeitung: Jan-Thorsten Gräsner**

Frage 21

Wie sollten Notarzteinätze dokumentiert werden?

Mit dem Notfall-Einsatzprotokoll.

Seit 1988 gibt die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) eine Empfehlung zu einer bundeseinheitlichen Dokumentation von Notfalleinsätzen (vormals Notarztprotokoll) heraus und überarbeitet diese regelmäßig.

Die größtenteils vordefinierten Felder sollen im Einsatz eine im Umfang praktikable und rechtssichere Dokumentation ermöglichen und sind mit den gängigen Registern abgestimmt. Der zugrundeliegende Datensatz ist darüber hinaus so aufbereitet, dass er in digitale Dokumentationssysteme implementiert werden kann.

Frage 22

Ist es rechtlich verpflichtend, Notarzteinsätze zu dokumentieren?

Ja.

Die Verpflichtung zur Dokumentation ergibt sich aus dem § 10 (Muster-)Berufsordnung der Bundesärztekammer. So sind erhoben Befunde und getroffene Maßnahmen zu dokumentieren und diese Aufzeichnungen für mindestens 10 Jahre zu archivieren.

Darüber hinaus verpflichten auch die jeweiligen Landesrettungsdienstgesetzte zur Dokumentation der relevanten Befunde und Maßnahmen.

Frage 23

Wofür steht die Abkürzung MIND?

- **vormals: Minimaler Notarztdatensatz**
- **nun: Minimaler Notfalldatensatz**
- **aber auch: Minimale Notfalldokumentation**

Alle Begriffe beschreiben dasselbe Projekt der DIVI, nämlich einen standardisierten Kerndatensatz zur Beschreibung von Rettungsdiensteinsätzen zu schaffen.

Die einheitliche Definition der erfassten Merkmale und ihrer Ausprägungen schafft die Möglichkeit des Datenexports z. B. zu Registern ohne redundanten Dokumentationsaufwand, sie ermöglicht darüber hinaus den Vergleich unterschiedlicher Rettungsdienstbereiche miteinander.

Im Notfall-Einsatzprotokoll der DIVI ist der aktuelle MIND 4.0 vollständig implementiert.

Frage 24

Welche drei Dimensionen von Qualität gibt es nach Donabedian?

- **Strukturqualität**
- **Prozessqualität**
- **Ergebnisqualität**

Die Strukturqualität beschreibt die Rahmenbedingungen, in denen medizinische Leistungen erbracht werden. Im Rettungsdienst umfasst dies z. B. die Ausstattung der Fahrzeuge, die Ausbildungen des eingesetzten Personals oder die Einhaltung von Ruhezeiten.

In der Prozessqualität wird die eigentliche medizinische Leistungserbringung erfasst. Beispiele in der Notfallmedizin sind die Durchführung von Telefonreanimation, die Anwendung der Kapnometrie bei Intubation oder die Messung des Blutzuckers bei Bewusstseinsstörung.

*Mit der Ergebnisqualität wird das Resultat der Leistungserbringung betrachtet. Neben der subjektiven Zufriedenheit der Patientin und des Patienten ist dies z. B. die erreichte ROSC-Rate. Um bei heterogenen Patienten*innenkollektiven Vergleichbarkeit zu schaffen, berechnet das Deutsche Reanimationsregister z. B. den RACA-Score. Dieser gibt die zu erwartende ROSC-Rate bei dem jeweiligen Kollektiv an.*

Frage 25

Wie wird die Einsatzschwere erfasst?

Mit dem NACA-Score.

Tab. 1.1 NACA-Score zur Beschreibung der Erkrankungs- und Verletzungsschwere.

NACA	Definition	Voraussichtliche Behandlung	Beispiele
I	geringfügige Störung		Bagatellverletzung
II	leichte Störung	ambulante Abklärung	periphere Fraktur, Exsikkose
III	mäßige Störung	stationäre Aufnahme	Commotio cerebri, exazerbierte COPD
IV	Lebensgefahr nicht auszuschließen	Aufnahme über Schockraum	Contusio cerebri, Kardiale Dekompensation
V	akute Lebensgefahr	Transport in Reanimationsbereitschaft zur unmittelbaren Intervention	Compressio cerebi, kardiogener Schock
VI	Reanimation		Kammerflimmern
VII	Tod		Dekapitation, frustrane Reanimation

Abkürzungen:
COPD = chronisch-obstruktive Lungenerkrankung

Ursprünglich wurde der NACA-Score entwickelt, um Verletzungen nach Unfällen in der Luftfahrt zu beschreiben. Die Einschätzung der Verletzungs- und Erkrankungsschwere der Patientinnen und Patienten erfolgt in 7 Kategorien, die mit römischen Ziffern angegeben werden (s. ▶ Tab. 1.1).

Um der Subjektivität des Scores zu begegnen, wurde der Münchener NACA-Score (M-NACA) entwickelt. Diese Variante kann automatisiert aus Merkmalen des MIND berechnet werden.

1.4 Besonderheiten der Luftrettung

Britta Raitschew, Jörg Braun

Frage 26

Welche Indikationen für einen RTH-Einsatz gibt es?

- **Notarztzubringer/Versorgungsfunktion**
  - **bei Notarztindikation, wenn das Luftrettungsmittel das gegenüber dem bodengebundenen System schneller verfügbare arztbesetzte Rettungsmittel ist**
  - **auf Nachforderung durch ein arztbesetztes bodengebundenes Rettungsmittel**
- **Transportfunktion**
  - **Alarmierung: wenn anhand des Meldebildes erkennbar ist, dass der Notfallpatient vom bodengebundenen Rettungsdienst nicht innerhalb der durch Fachgesellschaften oder Leitlinien vorgegebenen Zeiten in eine geeignete Zielklinik verbracht werden kann.**
  - **auf Nachforderung durch ein arztbesetztes bodengebundenes Rettungsmittel**
- **spezielle Indikationen (zum Beispiel MANV)**

Ein Luftrettungsmittel kann unabhängig von einer Notarztindikation sinnvoll einsetzt werden, wenn Hilfe oder Transport innerhalb vertretbarer Zeit nur mit einem Rettungshubschrauber erreichbar ist. Dies gilt bei:

- *Rettung aus besonderen Gefahrenlagen (z. B. Wasser-, Berg- oder Höhenrettung)*
- *wenn die Notfallstelle mit bodengebunden Rettungsmitteln nicht oder nur schwer erreichbar ist (z. B. unwegsames Gelände, Waldgebiete, vereiste, verschüttete, überschwemmte Straßen etc.).*

Luftrettungsmittel können auch Vorteile bei der Ortung unzugänglicher oder unbekannter Orte mit Notfallpatienten aufweisen; reine Sucheinsätze sind allerdings nicht Aufgabe der Luftrettung.

Frage 27

Welche Vorteile hat die Luftrettung?

- **Zeitgewinn durch Schnelligkeit**
- **Überwindung großer Distanzen**
- **weitgehend erschütterungsfreier Transport**
- **Rettung aus besonderen Gefahrenlagen, unwegsamem Gelände**

Die einsatztaktischen Vorteile des RTH ergeben sich weitestgehend aus der Überwindung großer Distanzen in kurzer Zeit (Reisegeschwindigkeit ca. 250 km/h, Flug in „Luftlinie“). Der RTH hat somit einen überregionalen Versorgungsauftrag. Er dient allein oder in Kombination mit bodengebundenen Rettungsmitteln der Unterstützung der bodengebundenen Vorhaltung, der Einhaltung präklinischer Zeitintervalle bei zeitkritischen Verletzungs- und Krankheitsbildern, und er sichert den Transport in dafür geeignete, ggf. auch weiter entfernte Kliniken.

Darüber hinaus bietet der RTH einen weitgehend erschütterungsfreien Transport, was bei instabilen Frakturen z. B. der Halswirbelsäule (HWS) Vorteile bieten kann.

Frage 28

Welche Faktoren können den Einsatz eines Rettungshubschraubers erschweren/verunmöglichen?

- **tageszeitliche Verfügbarkeit**
- **Witterungsverhältnisse**
- **Landemöglichkeiten am Einsatzort**

Die meisten RTH sind von ca. 7 Uhr morgens bis Sonnenuntergang verfügbar und fliegen nach Sichtflugregeln (VFR). Bei eingeschränkter Sicht (Nebel, aufliegende Wolken, Schneetreiben, etc.) sind andere Luftfahrzeuge, Bodenhindernisse und Leitungen schlechter zu erkennen. Daher gelten für den Sichtflug am Tag im single-pilot-Betrieb Wetterminima von 1000 ft vertikaler und 1,5 km horizontaler Abstand zu Wolken, Flugsicht 5 km. Über die Durchführbarkeit eines RTH-Einsatzes entscheidet der Pilot.

An fast 20 Standorten besteht ein 24-h-Einsatzbetrieb. Durch die Anwesenheit von Pilot und Co-Pilot in der Nacht ergeben sich geringere Wetterminima und damit verbesserte Einsatzmöglichkeiten. Zusätzlich besteht die Möglichkeit des Einsatzes von restlichtverstärkenden Nachtsichtgeräten sowie Flug nach Instrumentenflugregeln (IFR). An einigen Standorten wird derzeit eine erweiterte Randzeitenvorhaltung (6–22 Uhr) praktiziert. Hierzu wird das technical crew member HEMS in das Arbeiten mit Nachtsichtgeräten eingewiesen (HEMS-NVIS).

Nicht immer sind Landemöglichkeiten direkt am Einsatzort gegeben.

Frage 29

Was versteht man unter einem sog. „Dual-Use“-Einsatz?

Die Durchführung von Notfalleinsätzen und Intensivtransporten.

Die Hubschrauber sind von ihrer medizinisch-technischen Ausstattung und der Ausbildung der medizinischen Crew in der Lage, Primär- und Sekundäreinsätze (sog. HEMS-Einsätze, Helicopter Emergency Medical Services) regelhaft durchzuführen. In diesem Sinne werden sie von der Rettungsleitstelle für Notfalleinsätze wie zur Durchführung von Intensivtransporten eingesetzt.

Frage 30

Was ist bei der Annäherung an einen RTH zu beachten?

Bei Annäherung an einen RTH hat die Eigensicherung oberste Priorität!

Die Annäherung an den RTH erfolgt nur von vorn, allenfalls schräg vorn, nur mit Blickkontakt und nach eindeutigem Zeichen des Piloten (Sitz vorne rechts).

Das Gefährdungspotenzial ergibt sich weitgehend durch die drehenden Heck- und Hauptrotoren:

- *Heckrotor: Die größte Gefahr geht vom schlecht sichtbaren, senkrecht drehenden Heckrotor aus (insbesondere bei nicht ummantelten Systemen). Dieser kann leicht den Kopfbereich eines Erwachsenen erreichen, ein Annähern von hinten ist daher besonders gefährlich.*
- *Hauptrotor: Die Annäherung darf i. d. R. nur bei stehendem Hauptrotor erfolgen, bei an- bzw. auslaufendem Hauptrotor können die Rotorblätter die Kopfhöhe eines Erwachsenen erreichen. Besonders gefährlich ist das Herantreten in abschüssigem Gelände auf der „Bergseite“.*

Abb. 1.1 Downwash. Rettungshubschraubereinsatz. Der Downwash des RTH wirbelt Staub, Schnee und ggf. lose Gegenstände auf, beeinträchtigt die Sicht und gefährdet möglicherweise Umstehende. (Quelle: DRF Luftrettung)

Frage 31

Was ist bei Start und Landung eines RTH zu beachten?

Die Einhaltung eines ausreichenden Sicherheitsabstandes ist wichtig!

Hubschrauber erzeugen durch den sog. Downwash des drehenden Hauptrotors erhebliche Luftmassenbewegungen im Umfeld bei Start und Landung (▶ Abb. 1.1). Hierdurch können lose oder nicht sicher befestigte Gegenstände aufgewirbelt und herumfliegend zu einer ernsthaften Gefahr für umstehende Personen, Fahrzeuge und Gebäude werden. Die Einhaltung eines ausreichend großen Sicherheitsabstandes zu startenden oder landenden Luftfahrzeugen ist daher wesentlich. Fahrzeugtüren und -fenster sollten immer fest verschlossen bleiben.

***Cave:** Das Unterqueren eines landenden oder startenden Luftfahrzeuges ist lebensgefährlich!*

Frage 32

Welche Anforderungen werden an eine geeignet Landefläche gestellt?

- **Fläche ca. 30 × 30 m (Nacht mindestens 50 × 50 m)**
- **ebene Fläche**
- **fester Untergrund, keine losen Gegenstände**
- **Hindernisfreiheit**
- **wünschenswert: gute Zuwegung**

Die Größe eines Landeplatzes sollte etwa den doppelten Rotordurchmesser aufweisen. Dies ergibt je nach Typ eine Fläche von ca. 30 × 30 m. Neben einer möglichst ebenen Fläche (Abrutschen des Hubschraubers) sind fester Untergrund (Einsinken der Kufen) und Freiheit von losen Gegenständen (Aufwirbelung) wesentliche Rahmenbedingungen. Besonders essenziell ist jedoch die möglichst weiträumige Hindernisfreiheit (Leitungen, Straßenbeleuchtungen, Bäume, Kräne etc.).

Die endgültige Entscheidung über die Eignung trifft der Pilot; im Regelfall wird hierzu die Einsatzstelle mindestens einmal überflogen (▶ Abb. 1.2).

Bei Nacht ist eine entsprechende Ausleuchtung durch die bodengebundenen Einsatzkräfte sinnvoll. Die Besatzungen der 24-h-Hubschrauber sind jedoch auch in der Lage, Landeplätze mit Bordmitteln autark ausleuchten zu können.

Insbesondere wenn der Patient mit dem RTH transportiert werden soll, ist eine gute Zuwegung wichtig.

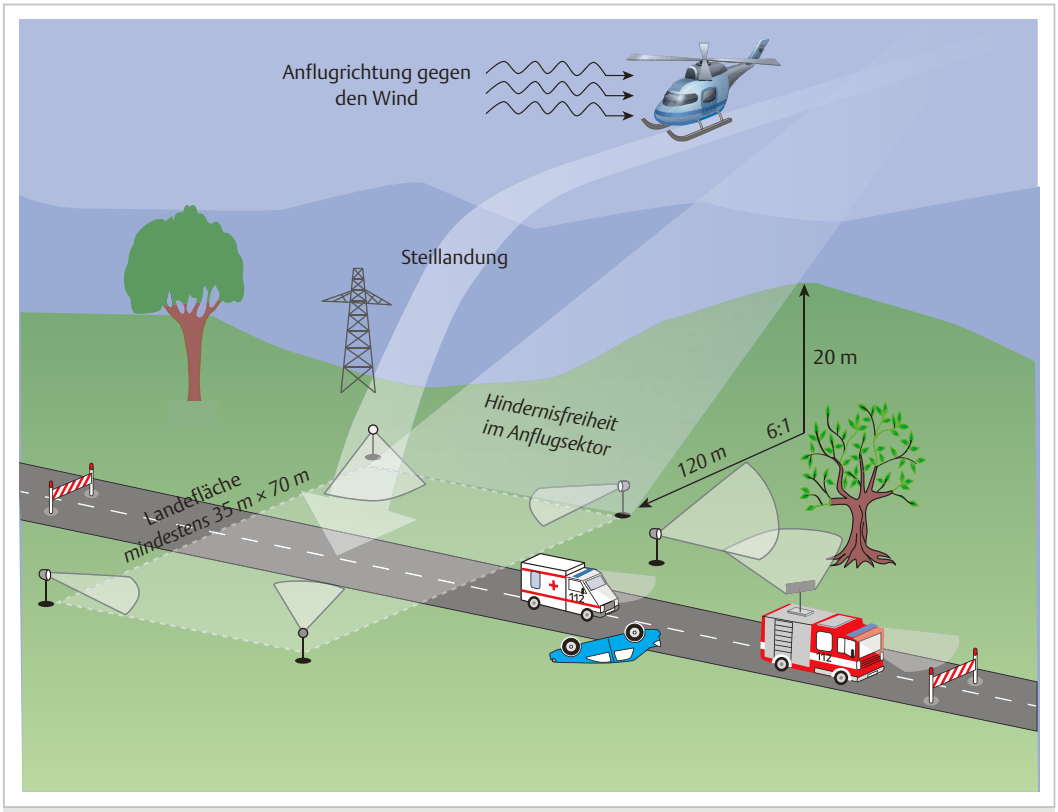

Abb. 1.2 Geeignete Landefläche bei Rettungshubschraubereinsatz. Schematische Darstellung einer primären Nachtlandung im Gelände mit Landefläche.

Frage 33

Welche Besonderheiten sind bei der Patientenüberwachung und -versorgung im Flug zu beachten?

Während des Fluges bestehen reduzierte Überwachungs- und Behandlungsmöglichkeiten.

Hohe Umgebungsgeräusche und schlechtere Beleuchtung schränken die diagnostischen und kommunikativen Möglichkeiten ein: In der Regel werden Helme zum Eigenschutz vor Verletzungen und Lärm getragen. Dies beeinträchtigt die Kommunikation mit dem Patienten und erschwert die Wahrnehmung akustischer Alarme an Medizingeräten. Durch die veränderte Beleuchtungssituation ist die klinische Beurteilung des Patientenzustandes schwieriger, insbesondere bei Nacht. Zu berücksichtigen sind zudem Adipositas, Compliance und psychischer Zustand des Patienten. Es kann aufgrund der räumlichen Enge weniger Personal gleichzeitig am Patienten arbeiten. Ein instabiler Patientenzustand erfordert die Antizipation möglicher Komplikationen.

Auch die Zugangsmöglichkeiten zum Patienten für therapeutische Maßnahmen sind im RTH deutlich begrenzt (▶ Abb. 1.3). Für invasive Maßnahmen wie Atemwegssicherung, Thoraxdrainage etc. muss daher eine großzügigere Indikation vor Transportbeginn gestellt werden. Der Einsatz mechanischer CPR-Systeme, Defibrillation/Kardioversion oder Schrittmacheranwendung an Bord ist grundsätzlich ohne Beeinträchtigung der Flugsicherheit möglich.

Abb. 1.3 Patientenüberwachung im Flug. Beengte Platzverhältnisse und Lärmschutz im Hubschrauber. (Quelle: DRF Luftrettung)

Frage 34

Welche Besonderheiten sind bei einem Windeneinsatz zu beachten?

Windeneinsätze finden hauptsächlich im (sub-) alpinen unwegsamen Gelände, zur Wasser-/Eisrettung oder Offshore statt. Windeneinsätze verlangen ein ausgeprägtes Zusammenspiel erfahrener Einsatzkräfte im RTH und am Boden. Während des Winchvorgangs muss der Pilot die Maschine im Schwebeflug auf Anweisung des Winchoperators in exakter Position halten.

Wesentlich ist neben Beachtung der Windverhältnisse die Hindernisfreiheit für das Windenseil.

Zum Patiententransport kommen i. d. R. Rettungsschlinge, Rettungssitz oder ein Bergesack zum Einsatz. Beim Winchen mit Patientenbergesack kommen Anti-Rotationsleine oder Anti-Rotationssegel zur Vermeidung eines Rotationstraumas zum Einsatz.

Nur wenige RTH verfügen über eine Rettungswinde. Die Seillänge beträgt je nach Windentyp 50–90 m.

Frage 35

Welche Gasgesetze spielen beim Patiententransport mit Flächenflugzeugen eine wesentliche Rolle?

Gesetz von Dalton
Gesetz von Boyle-Mariotte

Das Gesetz von Dalton beschreibt die Abnahme des Sauerstoffpartialdruckes mit Abnahme des barometrischen Druckes. Hierdurch entsteht für die Patienten eine Hypoxiegefährdung. Bei Aufstieg in größere Höhen muss daher vor und während des Transports der respiratorischen Situation des Patienten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Das Gesetz von Boyle-Mariotte beschreibt die proportionale Ausdehnung von Gasen mit abnehmendem Luftdruck. Nicht drainierte Luftansammlungen im Körper, wie z. B. ein Pneumothorax, können sich so zum Spannungspneumothorax ausweiten und müssen vor dem Flug suffizient drainiert werden. Bei beatmeten Patienten ist ein Cuffdruck-Monitoring obligat.

1.5 Taktisches Vorgehen am Unfallort

Jan Wnent, Jan-Thorsten Gräsner

Frage 36

Welche Aufgaben hat der Notarzt im Einsatz?

- **medizinische Leitung**
- **Durchführung von medizinischen Maßnahmen**
- **Kommunikation mit anderen Rettungskräften**
- **Transportbegleitung**

Der Notarzt ist – auch bei Individualeinsätzen – der medizinisch verantwortliche Einsatzleiter. Er ist somit für die Diagnose, die Therapie und alle weiteren den Patienten betreffenden Maßnahmen verantwortlich. Er kann bestimmte Tätigkeiten an das Rettungsdienstpersonal delegieren (z. B. Venenpunktion).

Frage 37

Welches sind die ersten organisatorischen Aufgaben im zeitlichen Verlauf eines Notarzteinsatzes?

- **Annahme des Einsatzes**
- **Organisation der Anfahrt mit dem Notfallsanitäter**
- **Lagebeurteilung**
- **ggf. Rückmeldung an die Leitstelle**