

Frank Flake Boris A. Hoffmann

Pocket Guide Rettungsdienst

Unter Mitarbeit von Tobias Sambale

Leseprobe

2. Auflage



ELSEVIER

Urban & Fischer

Inhaltsverzeichnis

- 1 Der Notfalleinsatz 1**
 - 1.1 Alarmierung und Einsatzfahrt 2
 - 1.2 Eintreffen am Einsatzort 3
 - 1.3 Patientenkontakt 3
 - 1.4 Transportphase 4
 - 1.5 Übergabe in der Notaufnahme 5
 - 1.6 Zusammenarbeit mit der Leitstelle 6
 - 1.7 Zusammenarbeit mit Polizei oder Feuerwehr 6
 - 1.8 Zusammenarbeit an der Großschadensstelle 7
 - 1.9 Gefahrgutunfälle 8
 - 1.10 Verhalten bei Terroranschlägen 10

- 2 Arbeitstechniken 11**
 - 2.1 ABCDE-Schema und Untersuchung des Notfallpatienten 12
 - 2.2 Diagnostik 15
 - 2.3 Gefäßzugänge 20
 - 2.4 Elektrotherapie 21
 - 2.5 Blutungskontrolle 23
 - 2.6 Freimachen, Freihalten der Atemwege 24
 - 2.7 Beatmung 29
 - 2.8 Anästhesie 30
 - 2.9 Thoraxpunktion und -drainage 35
 - 2.10 Wundversorgung und Verbandlehre 37
 - 2.11 Systeme zur Versorgung Wirbelsäulenverletzter 38

- 3 Kardiopulmonale Reanimation 39**
 - 3.1 Indikationen zur Reanimation 40
 - 3.2 Durchführung einer Reanimation 40
 - 3.3 European Pediatric Life Support (EPLS) 44
 - 3.4 EKG-Diagnostik 48
 - 3.5 Postreanimationsphase 50
 - 3.6 Abbruch der Reanimation 51

- 4 Bewusstseinsstörungen 53**
 - 4.1 Auffinden eines bewusstlosen Patienten 54
 - 4.2 Beurteilung der Bewusstlosigkeit 55
 - 4.3 Diabetologische Notfälle 58
 - 4.4 Hepatisches Koma 61

- 4.5 Urämisches Koma 62
- 4.6 Zerebrales Koma 63

- 5 Kardiovaskuläre Notfälle 65**
 - 5.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 66
 - 5.2 Akutes Koronarsyndrom 66
 - 5.3 Akute Herzinsuffizienz 71
 - 5.4 Herzrhythmusstörungen 73
 - 5.5 Neurokardiogene Synkope, orthostatische Dysregulation 94
 - 5.6 Morgagni-Adams-Stokes-Anfall, kardiale Synkope 95
 - 5.7 Hypertensive Krise/hypertensiver Notfall 96
 - 5.8 Akutes Aortensyndrom 97
 - 5.9 Akuter arterieller Verschluss 98
 - 5.10 Akuter venöser Verschluss 100

- 6 Lunge 101**
 - 6.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 102
 - 6.2 Asthma bronchiale und COPD 102
 - 6.3 Lungenödem 104
 - 6.4 Lungenembolie 105
 - 6.5 Hyperventilationssyndrom 106
 - 6.6 Cor pulmonale 107
 - 6.7 Fremdkörperaspiration 107

- 7 Schock 109**
 - 7.1 Einteilung 110
 - 7.2 Hypovolämischer Schock/
Volumenmangelschock 110
 - 7.3 Kardiogener Schock 111
 - 7.4 Anaphylaktischer Schock 113
 - 7.5 Septischer Schock 114
 - 7.6 Neurogener Schock 116
 - 7.7 Spinaler Schock 117

- 8 Traumatologie 119**
 - 8.1 (Poly-)Trauma 120
 - 8.2 Kopfverletzungen 121
 - 8.3 Thoraxtrauma 125
 - 8.4 Abdominaltrauma 131
 - 8.5 Beckentrauma 133
 - 8.6 Wirbelsäulentrauma 134

- 8.7 Extremitätentrauma 137
- 8.8 Kleine Traumatologie 139

- 9 Gastrointestinaltrakt 141**
 - 9.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 142
 - 9.2 Gastrointestinale Blutungen 142
 - 9.3 Ileus 145
 - 9.4 Akute Appendizitis 147
 - 9.5 Gallenkolik 148
 - 9.6 Hohlorganperforation 149
 - 9.7 Akute Pankreatitis 150
 - 9.8 Mesenterialinfarkt 151

- 10 Neurologische Notfälle 153**
 - 10.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 154
 - 10.2 Epilepsie/zerebraler Krampfanfall 154
 - 10.3 Schlaganfall 156
 - 10.4 Intrakranielle Blutungen 157
 - 10.5 Hirnhautentzündung (Meningitis) 160
 - 10.6 Bandscheibenvorfall (Wurzelkompressionssyndrom) 161

- 11 Pädiatrische Notfälle 163**
 - 11.1 Anamnese und Untersuchung 164
 - 11.2 Respiratorische Notfälle 165
 - 11.3 Fieberkrampf 172
 - 11.4 Exsikkose/Dehydratation 173
 - 11.5 Neugeborenenmanagement 174
 - 11.6 Kindesmisshandlung
(battered child syndrome) 178
 - 11.7 Plötzlicher Kindstod 180

- 12 Gynäkologische Notfälle und Geburtshilfe 183**
 - 12.1 Gynäkologische Notfälle 184
 - 12.2 Notfälle in der Schwangerschaft 186
 - 12.3 Bevorstehende Geburt 189
 - 12.4 Geburtskomplikationen 191

- 13 Urologische Notfälle 195**
 - 13.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 196
 - 13.2 Akuter Harnverhalt (Ischurie) 196
 - 13.3 Nieren-/Harnleiterkolik 197

-
- 13.4 Akutes Nierenversagen (Anurie, Polyurie) 198
 - 13.5 Erkrankungen/Verletzungen von Skrotum und Penis 199
 - 13.6 Paraphimose („spanischer Kragen“) 202

 - 14 HNO-Notfälle 203**
 - 14.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 204
 - 14.2 Nasenbluten (Epistaxis) 204
 - 14.3 Akuter Hörverlust 205
 - 14.4 Menière-Krankheit 206
 - 14.5 Notfälle bei Patienten mit Tracheostoma 207

 - 15 Augennotfälle 209**
 - 15.1 Leitsymptome und Differenzialdiagnose 210
 - 15.2 Akuter Glaukomanfall (Glaucoma acutum) 210
 - 15.3 Verätzungen 211
 - 15.4 Stumpfes Bulbustraua 212
 - 15.5 Perforierende Verletzungen 213

 - 16 Thermische Notfälle/Ertrinkungsunfälle 215**
 - 16.1 Verbrennungen, Verbrühungen 216
 - 16.2 Hitzeschäden 217
 - 16.3 Unterkühlung 221
 - 16.4 Erfrierungen 223
 - 16.5 Beinahe-Ertrinken 223
 - 16.6 Tauchunfall 224
 - 16.7 Elektrounfälle 226

 - 17 Intoxikation 229**
 - 17.1 Grundsätzliches Vorgehen 230
 - 17.2 Alkoholintoxikation 232
 - 17.3 Rauschmittelintoxikation 234
 - 17.4 Benzodiazepin-Intoxikation 236
 - 17.5 Intoxikation mit trizyklischen Antidepressiva 237
 - 17.6 CO-Intoxikation 238
 - 17.7 Alkylphosphat-Intoxikation 240
 - 17.8 Weitere spezielle Vergiftungen 241

 - 18 Psychiatrische Notfälle 247**
 - 18.1 Psychiatrische Störung 248
 - 18.2 Verwirrtheits- und Erregungszustände 248
 - 18.3 Depression 249

- 18.4 Angstzustände 250
- 18.5 Suizidalität 251
- 18.6 Alkoholentzugsdelir 252
- 18.7 Zwangseinweisung 253
- 18.8 Fixierung 254

- 19 Notfallmedikamente 255

- 20 Organisation und Praxis des Rettungsdienstes 293
 - 20.1 Juristische Aspekte 294
 - 20.2 Besondere Patientengruppen 296
 - 20.3 Psychosoziale Betreuung und Begleitung im Rettungsdienst 299
 - 20.4 Sterben und Tod im Rettungsdienst 302

- 21 DBRD-Muster-Algorithmen 303

- 22 Formeln, Scores und Merkhilfen 377
 - 22.1 Erkennung potenziell kritisch Erkrankter 378
 - 22.2 Pädiatrie 382
 - 22.3 Perfusorentabellen 383
 - 22.4 Schmerzbeurteilung 386
 - 22.5 Traumatologie 390

- Sachregister 393

1 Der Notfalleinsatz

Frank Flake, Boris A. Hoffmann

- 1.1 Alarmierung und Einsatzfahrt 2
- 1.2 Eintreffen am Einsatzort 3
- 1.3 Patientenkontakt 3
- 1.4 Transportphase 4
- 1.5 Übergabe in der Notaufnahme 5
- 1.6 Zusammenarbeit mit der Leitstelle 6
- 1.7 Zusammenarbeit mit Polizei oder Feuerwehr 6
- 1.8 Zusammenarbeit an der Großschadensstelle 7
- 1.9 Gefahrgutunfälle 8
- 1.10 Verhalten bei Terroranschlägen 10

1.1 Alarmierung und Einsatzfahrt

1.1.1 Alarm – erste Orientierung am Funk

Die Meldung vonseiten der **Leitstelle** sollte folgende Einzelinformationen enthalten:

- Genauer **Einsatzort**
 - **Einsatzart**, z. B. Verkehrsunfall
 - Art der **Erkrankung** bzw. **Verletzung**, z. B. stark blutende Kopfplatzwunde
 - Evtl. **besondere Umstände**, z. B. eingeklemmte Person, Passanten, die am Einsatzort einweisen, Schlägerei, Schießerei, mehrere Verletzte
 - Alarmierung **zusätzlicher Rettungsmittel**
- ! Bei Unklarheiten muss durch die Rettungsmittelbesatzung gezielt nachgefragt werden!

1.1.2 Einsatzfahrt

Entscheidung über **Sonderrechte** (Anfahrt) trifft die alarmierende **Rettungsleitstelle**.

Einsatzfahrt mit Sonder- und Wegerechten

Sonder- und Wegerechte können vom Rettungsdienst nur in Anspruch genommen werden, wenn Lebensgefahr oder schwere Gesundheitsschäden abzuwenden sind und dafür höchste Eile notwendig ist (§ 35 Abs. 5a StVO bzw. § 38 Abs. 1 StVO). Wer **Sonderrechte zu Unrecht** in Anspruch nimmt, verstößt gegen die Vorschrift, von der er unerlaubt abweicht.

Verhalten bei Unfällen

- **Unfall während der Einsatzanfahrt:** Immer Polizei und Leitstelle informieren, den anderen Unfallbeteiligten Feststellung der Personalien ermöglichen. Bei Betriebsfähigkeit des Fahrzeugs Fahrt evtl. fortsetzen.
- **Unfallstelle während der Einsatzanfahrt:** Auf jeden Fall vergewissern, ob Hilfe erforderlich ist, ggf. anhalten. Evtl. zweites Fahrzeug nachfordern und Fahrt fortsetzen.

1.2 Eintreffen am Einsatzort

- Parken am Einsatzort: Andere Verkehrsteilnehmer nicht gefährden oder behindern.
- Überblick verschaffen: Bei brennenden Fahrzeugen oder **Gefahrgutunfällen** Eigenschutz beachten. Wie viele Verletzte? Welche Verletzungen? → Evtl. weitere Kräfte nachfordern.
- Bei mehreren Verletzten stellt das ersteintreffende Fahrzeug die Einsatzleitung, bis dafür vorgesehene Personen, z. B. LNA, OrgL RD eintreffen.
- In ländlichen oder unübersichtlichen Gebieten Personen an die Straße stellen, damit nachfolgende Rettungsmittel den Einsatzort finden.
- Sämtliches Material, das aufgrund der Notfallmeldung benötigt werden könnte, mitnehmen.
- Möglichst mit Handfunkgerät arbeiten, um vom Einsatzort aus mit der Leitstelle kommunizieren zu können.
- Falls Polizei oder Feuerwehr schon vor Ort sind, zum jeweiligen Einsatzleiter gehen.
- Schaulustige vom Einsatzort entfernen lassen.

1.3 Patientenkontakt

- **Kontakt aufnehmen:**
 - Ruhe, Verständnis und Toleranz ausstrahlen.
- **Untersuchen und Ersttherapie:**
 - Wenn Therapien oder Untersuchungen notwendig sind, Pat. über Vorgehen und Notwendigkeit aufklären.
 - Pat. einfach und möglichst kurz erklären, welche Verdachtsdiagnose gestellt wurde; keine Prognosen über den Gesundheitszustand oder den Verlauf stellen.
- **Transport und Verabschiedung:**
 - Pat. während des Transports betreuen, d. h. mit ihm sprechen, ansprechbar sein und sich nach dem Transport persönlich verabschieden.

1.4 Transportphase

- Auswahl der geeigneten **Zielklinik** mit der erforderlichen Fachabteilung.
- Ablauf des Transports bestimmen (RTW?, RTH?, mit/ohne Notarztbegleitung).
- Das Rettungsmittel auf den Transport vorbereiten.
- Leitstelle über Transportziel und evtl. benutzte Sonderrechte informieren.

1.4.1 Rettungshubschrauber

Hauptindikationen

- Schwere Verletzungen.
- Bodengebundenes notarztbesetztes Rettungsmittel ist in ausreichender Zeit nicht erreichbar. Dies gilt auch für internistische Einsätze.
- Transport mit bodengebundenen Rettungsmitteln ist schwierig oder würde eine Krankenhauseinweisung verzögern, z. B. Polytrauma, Akut-PTCA bei akutem Myokardinfarkt.
- Transport über eine lange Distanz, z. B. auch Patient aus ländlicher Gegend zur Akut-PTCA in Schwerpunktlinik.
- Lageerkundung.
- Absetzen einer qualifizierten Meldung an die Rettungsleitstelle.
- Einweisung nachfolgender Rettungsmittel.

Tab. 1.1 Rettungshubschrauber

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Schnelles Transportmittel • Kann spezielle Einsatzmittel in überschaubaren Zeiträumen zum Einsatzort bringen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz witterungsabhängig • Einsatz i. d. R. nicht über 24 h möglich • Geeignete Landeplätze nicht immer in unmittelbarer Nähe zum Notfallort → sekundärer Transport von NA, NotSan und Material z. B. mittels Polizeiwagen, zum Einsatzort • Eingeschränkter Behandlungsraum macht Maximalversorgung des Pat. noch am Notfallort erforderlich

1.5 Übergabe in der Notaufnahme

Die **Notaufnahme** im Krankenhaus ist ein Bindeglied zwischen RD und stationärer Behandlung.

1.5.1 Aufnahmeverweigerung

Eine Verweigerung der Aufnahme des Pat. durch eine Klinik ohne Verstoß gegen § 323c (Hilfeleistungspflicht) ist nur dann möglich, wenn zunächst eine Untersuchung des Notfallpat. durch den Aufnahmekliniker stattfindet. Der Weitertransport darf nur stattfinden, wenn dies medizinisch vertretbar ist.

1.5.2 Übergabegespräch

Ziel ist, alle den Pat. betreffenden Informationen an den aufnehmenden Arzt weiterzugeben. Während der Übergabe hören alle zu, und es finden keine Manipulationen am Patienten statt.

Zur Übergabe wird z. B. das Akronym SBAR genutzt (Situation, Background, Assessment, Recommendation). Innerhalb SBAR wird nach ABCDE, OPQRST und SAMPLER strukturiert. Wichtige Informationen sind:

- Name und Alter des Pat.
- Was ist passiert?
- Welche Symptome lagen beim Eintreffen vor?
- Welches vital bedrohliche Problem (z. B. A-, B- oder C-Problem) liegt oder lag vor?
- Wie lautet die Verdachtsdiagnose?
- Wie wurde präklinisch therapiert?
- Wie war der präklinische Verlauf?
- Anamnestische Daten:
 - Vorgefundene Situation, Umfeld des Pat.
 - Vorerkrankungen, Operationen, Risikofaktoren
 - aktuelle Medikation, evtl. Medikamentenliste oder Schachteln überreichen
 - Name (Adresse) des Hausarztes
- Übergabe des Notfallprotokolls: bei jedem Notfalleinsatz auszufüllen. Hierauf müssen alle Erstbefunde sowie die bis dahin durchgeführte Therapie vermerkt sein.

1.6 Zusammenarbeit mit der Leitstelle

Weisungsbefugnis

Die Leitstelle ist dem Rettungsdienstpersonal **in Fragen der Einsatzkoordination weisungsbefugt**. In medizinischen Fragen ist sie nicht weisungsbefugt.

Zusammenarbeit zwischen Rettungsdienst und Leitstelle

- Auf eine klare und deutliche Aussprache am Funk achten.
- Schwierige Wörter, z. B. Präparatenamen, immer buchstabieren, um Verwechslungen zu vermeiden.
- Auch in Stresssituationen einen freundlichen Ton wahren.
- Frühzeitig ein Bild der Schadenslage am Notfallort geben, damit rechtzeitig weitere Kräfte alarmiert werden können.
- Voranmeldungen so früh wie möglich machen → 2–3 Absagen sind keine Seltenheit und kosten unnötige Zeit.
- Aus der Wohnung nicht erst zum Fahrzeug laufen, um Kräfte nachzufordern oder eine Voranmeldung abzusetzen → vorhandenes Funkgerät oder Telefon nutzen.

1.7 Zusammenarbeit mit Polizei oder Feuerwehr

Aufgaben der einzelnen Fachdienste im Rettungsdiensteinsatz

Polizei:

- Absichern der Unfallstelle
- **Verkehrsregelung**
- Aufnahme der Unfallbeteiligten und Rekonstruktion des Ereignisses
- Durchführung oder Empfehlung von Alkoholtests. **Cave:** Das Rettungsdienstpersonal darf keine Mutmaßungen oder Aussagen über einen möglichen Alkoholkonsum des Pat. machen → Schweigepflicht
- Begleitung von **Zwangseinweisungen**.

Feuerwehr:

- Koordination und Durchführung der technischen Rettung. **Cave:** Medizinische Rettung geht vor technischer Rettung/Bergung → Vorgehen absprechen
- Einsatzleitung bei Gefahrgutunfällen
- Beseitigung von Umweltgefahren, z. B. ausgelaufenes Öl oder Benzin
- **Brandbekämpfung**.

1.8 Zusammenarbeit an der Großschadensstelle

Einsätze an Großschadensstellen erfordern von allen Beteiligten ein hohes Maß an Teamgeist und Disziplin.

- **Erstestreffendes Team** stellt Einsatzleitung, bis Leitender Notarzt (LNA) oder Organisatorischer Einsatzleiter (OrgL RD) eintreffen.
- Vor dem Einleiten der ersten Maßnahmen am Pat. hat das zuerst eintreffende Team alle Verletzten zu sichten und die genaue Schadenslage zu ermitteln.
- **Detaillierte Schadensmeldung an die Leitstelle geben:**
 - Genauer Schadensfall.
 - Anzahl der Verletzten → Wie viele hiervon sind schwer, mittel oder leicht verletzt? Evtl. Verdachtsdiagnosen, z. B. SHT, Verbrennungen.
 - Anzahl der eingeklemmten oder verschütteten Pat.
 - Feuerwehr, THW oder schweres Bergungsgerät erforderlich?
 - Anzahl der benötigten RTW, KTW, RTH und NÄ.
 - Schnelleinsatzgruppe erforderlich?
- Ständigen Funkkontakt (Handfunkgerät) zur Leitstelle halten, Sprechfunkverkehr auf das Nötigste beschränken.
- Trotz Stresssituation sachlich bleiben, andere Einsatzkräfte sind dem gleichen Stress ausgesetzt.
- Ortsfremde Einsatzkräfte als gleichwertige Partner betrachten → Pat. steht im Mittelpunkt.
- Nachfolgende Einsatzkräfte einweisen und Pat. zuweisen. Kein Team sucht sich seinen Pat. selber. Vermeiden von Fehlkoordination.
- Nach Eintreffen der technischen Einsatzleitung **Bildung eines Führungsteams**. Es ist ab sofort weisungsbefugt und besteht aus Leitendem Notarzt (LNA), Organisatorischem Leiter Rettungsdienst (OrgL RD), Einsatzleiter Feuerwehr und Einsatzleiter Polizei.
- Kommunikation mit der Leitstelle nur noch von oder über die technische Einsatzleitung.
- Alle Maßnahmen zur Rettung verschütteter oder eingeklemmter Personen mit dem Einsatzleiter Feuerwehr absprechen.
- Patientendaten, Art der Verletzungen, transportierender RTW und Zielklinik werden von der Einsatzleitung dokumentiert.
- ! Keinen Pat. ohne vorherige Sichtung und Dokumentation durch den LNA transportieren.

1.9 Gefahrgutunfälle

„Gefährliche Güter“ finden sich in beinahe allen Bereichen des tägl. Lebens.

1.9.1 Verhaltensregeln bei Gefahrgutunfällen

Cave: Gefahr niemals unterschätzen!

- **Ständigen Funkkontakt** zur Leitstelle halten → Fahrzeug besetzt halten oder explosionsgeschütztes Handfunkgerät (kein Handy!) verwenden.
- **Anfahrt zur Schadensstelle:** bei Meldung als Gefahrgutunfall, Windrichtung und Wetterlage bei der Leitstelle erfragen und sich der Schadensstelle immer mit dem Wind nähern → Fluchtrichtung immer gegen oder quer zum Wind!
- **Parken:**
 - In Fluchtrichtung → darauf achten, dass die Fluchtwege der Fahrzeuge immer frei bleiben.
 - Sicherheitsabstand von mind. 50 Metern zur Einsatzstelle halten.
 - Raum für nachfolgende Einsatzkräfte der Feuerwehr bereithalten.
- **Verhalten an der Gefahrenstelle:**
 - Warntafeln sichten und Gefahrunummer (Kemler-Zahl) sowie U.N.-Stoffnummer notieren (geben erste präzise Informationen über die Art und Gefährlichkeit).
 - Auch wenn keine wahrnehmbare Gefahr besteht, sich nur nach genauer Kenntnis des Stoffs vorsichtig der Schadensstelle nähern (Rücksprache mit der Leitstelle).
 - Funkmeldeempfänger, Handfunkgerät, Mobiltelefon, Hand- oder Taschenlampe, Armbanduhr, Halskette oder Schlüsselbund nicht mit zur Schadensstelle nehmen. Sie können Funken bilden bzw. Funken reißen → Explosionsgefahr!
 - Immer Handfunkgerät und evtl. Handlampe in explosionsgeschützter Ausführung mitführen.
 - Personenrettung situationsabhängig machen und auf Eigenschutz achten.
 - Frachtpapiere und Gefahrzettel sichten, außerdem sachkundige Personen wie z. B. den Lkw-Fahrer befragen.

Achtung

Nach Sicherstellung der Informationen Schadensstelle sofort verlassen.

1.9.2 Kennzeichnung gefährlicher Güter

Versandstücke und Transportfahrzeuge müssen als gefährliche Güter erkennbar sein. Dies erfolgt europaweit z. B. mit **Gefahrzetteln** oder orangefarbenen **Gefahrsymbolen**.

Versandstücke

Gefährliche Güter sind so zu kennzeichnen, dass sie als solche erkannt werden. Diese Kennzeichnung erfolgt bei Versandstücken mit Gefahrzetteln.

Straßenfahrzeuge

Fahrzeuge, die gefährliche Güter transportieren, sind zusätzlich zu kennzeichnen. An Fahrzeugfront und -heck mind. 40 cm × 30 cm große **orangefarbene Warntafel** anbringen.

Warntafeln

Je nach Zugehörigkeit genormtes Aussehen (► Tab. 1.2). Dadurch erhöht sich der Erkennungswert für Feuerwehr, RD und Polizei → sich mit dem Aufbau vertraut machen!

Tab. 1.2 Kodierung von Warntafeln	
2	Entweichen von Gas durch Druck oder durch chemische Reaktion
3	Entzündbarkeit von flüssigen Stoffen (Dämpfen) und Gasen oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoffe
4	Entzündbarkeit fester Stoffe oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoffe
5	Oxidierende (brandfördernde) Wirkung
6	Giftigkeit
7	Radioaktivität
8	Ätzwirkung
9	Gefahr einer spontanen heftigen Reaktion
X	Stoff reagiert in gefährlicher Weise mit Wasser.

- **Warntafel mit Gefahrzahl und U.N.-Stoffnummer:**
 - Ziffern auf der oberen Hälfte der Warntafel, Kennzeichnung der Gefahr: Kemler-Zahl, bestehend aus zwei oder drei Ziffern
 - Untere Hälfte der Warntafel: vierstellige U.N.-Stoffnummer (vom RD nicht zu identifizieren).

1 Der Notfalleinsatz

- **Kemler-Zahl** weist auf folgende Gefahren hin:
 - **Verdopplung einer Ziffer:** Zunahme der Gefahr, z. B. 66 → sehr giftig. Falls die Gefahr eines Stoffes ausreichend von einer einzigen Ziffer angezeigt werden kann, wird dieser Ziffer eine 0 angefügt, z. B. 30 → **Entzündbarkeit**
 - **Vorangestelltes X:** Stoff reagiert zusätzlich zu seiner eigentlichen Gefahr noch mit Wasser, z. B. X33

Unfallmerkblatt

Für das Transportpersonal, aber auch für Rettungskräfte werden bei Gefahrguttransporten Unfallmerkblätter mitgeführt. Sie enthalten neben den Angaben über die Eigenschaften und Gefahren des Transportguts auch Hinweise über allgemeine Notfallmaßnahmen sowie Maßnahmen der Ersten Hilfe, Verhalten bei Leckagen und bei Feuer.

1.10 Verhalten bei Terroranschlägen

Ziele von Terroranschlägen können Personen des öffentlichen Interesses, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen, aber auch **Massenveranstaltungen** oder Verkehrsmittel sein.

Hierbei handelt es sich vor allem um eine **Gefährdung durch:**

- Biologische und chemische Waffen (Kontamination durch Gase, Flüssigkeiten usw.),
- Sprengstoff (Druckwelle und -wirkung),
- Nukleare und radiologische Waffen (Kontamination durch Strahlung, Druckwelle usw.) oder
- Sabotage von Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen mit potenzieller Gefahr für Mensch und Umwelt.

Als **erstintreffendes Rettungsmittel** sind die Grundsätze des Arbeitens an der Großschadensstelle zu beachten. Ggf. sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Eigenschutz beachten
- Nachalarmierung von Polizei und weiteren erforderlichen Einsatzkräften (Notarzt, Gesundheitsbehörden, Technisches Hilfswerk usw.)
- Erkundung der Lage, soweit ohne Eigengefährdung möglich
- Großzügige Absperrung des betroffenen Gebietes
- Unbeteiligte möglichst aus dem gefährdeten Gebiet verweisen
- Pat. behandeln und ggf. Transport, wenn Einsatzleitung bzw. weitere Rettungsmittel bereits eingetroffen.

2 Arbeitstechniken

Frank Flake, Boris A. Hoffmann, Axel Bischoff, Nils Gehring

- 2.1 ABCDE-Schema und Untersuchung des Notfallpatienten 12
- 2.2 Diagnostik 15
- 2.3 Gefäßzugänge 20
- 2.4 Elektrotherapie 21
- 2.5 Blutungskontrolle 23
- 2.6 Freimachen, Freihalten der Atemwege 24
- 2.7 Beatmung 29
- 2.8 Anästhesie 30
- 2.9 Thoraxpunktion und -drainage 35
- 2.10 Wundversorgung und Verbandlehre 37
- 2.11 Systeme zur Versorgung Wirbelsäulenverletzter 38

2.1 ABCDE-Schema und Untersuchung des Notfallpatienten

Tab. 2.1 Schematisches Vorgehen

SSS	<ul style="list-style-type: none"> • Scene: Einschätzen der Einsatzstelle (Scene) bzgl. der Aspekte • Sicherheit (Safety) und • Situation (Situation), die an dieser Einsatzstelle konkret vorliegt
Erstein- druck	<ul style="list-style-type: none"> • Erster Kontakt zum Pat. • Zügige Einschätzung von Atmung, Kreislauf und Neurologie • Sollte nach 10–15 Sek. abgeschlossen sein • Fragen, was passiert ist • Entscheidung: Zustand des Pat. potenziell kritisch oder potenziell nicht kritisch • Bei Kindern: ▶ Kap. 2.1.1
A (Air- way)	<ul style="list-style-type: none"> • HWS: Immobilisation, falls indiziert • Atemweg überprüfen • Atemweg ggf. durch einfache Hilfsmittel (Esmarch-Handgriff, Absaugung, Wendl- oder Guedel-Tubus) freimachen
B (Brea- thing)	<ul style="list-style-type: none"> • Auskultation des Thorax • Achten auf: <ul style="list-style-type: none"> – Zyanose, Schwitzen, paradoxe Atmung, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, Brustwanddeformitäten, Prellmarken, Hämatome, ein Hautemphysem, gestaute Halsvenen • Bei einer Atemfrequenz < 8/Min. oder > 30/Min. assistiert beatmen • Frühzeitig Sauerstoff verabreichen; Pulsoxymeter anschließen und im Regelfall Sättigung (SpO₂) von ≥ 95 % anstreben
C (Circula- tion)	<ul style="list-style-type: none"> • Tasten des Pulses (Frequenz, Qualität und Regelmäßigkeit) • Farbe, Temperatur, Feuchtigkeit der Haut einschätzen • Rekapillarierungszeit prüfen (normal: < 2 Sek.) • Suche nach äußeren Blutungen • Ggf. Entlastungspunktion bei Spannungspneumothorax
D (Dis- ability)	<ul style="list-style-type: none"> • Glasgow Coma Scale/AVPU-Schema • Pupillenstatus (Größe, Gleichheit, Lichtreaktion) • Blutzucker messen
E (Expo- sure/ Environ- ment)	<ul style="list-style-type: none"> ! Traumapat. immer entkleiden • Genaue Patienteninspektion • Umfeldinspektion • Wärmeerhalt

Merke

Die ABCDE-Vorgehensweise gilt **nur** für den lebenden Patienten, sonst ACLS-Vorgehensweise.

2.1.1 Pädiatrisches Beurteilungsdreieck – Ersteindruck bei Kindern

Der Ersteindruck bei Kindern findet anders als beim Erwachsenen mithilfe des pädiatrischen Beurteilungsdreiecks (PAT – Pediatric Assessment Triangle) statt (► Abb. 2.1).

2.1.2 Secondary Assessment

Akronym SAMPLER

- **S – Signs and Symptoms** (Symptome)
- **A – Allergies** (Allergien)
- **M – Medication** (Medikamente)
- **P – Past Medical History** (Patientenvorgeschichte)
- **L – Last Meal** (letzte Mahlzeit)
- **E – Events** (Ereignisse direkt vor dem Notfall)
- **R – Risk Factors** (Risikofaktoren)

Akronym OPQRST

- **O – Onset** (Beginn und Ursprung)
- **P – Palliation/Provocation** (Linderung/Verschlechterung)
- **Q – Quality** (Qualität)
- **R – Region/Radiation** (Region/Ausstrahlung)
- **S – Severity** (Intensität)
- **T – Time** (Dauer)

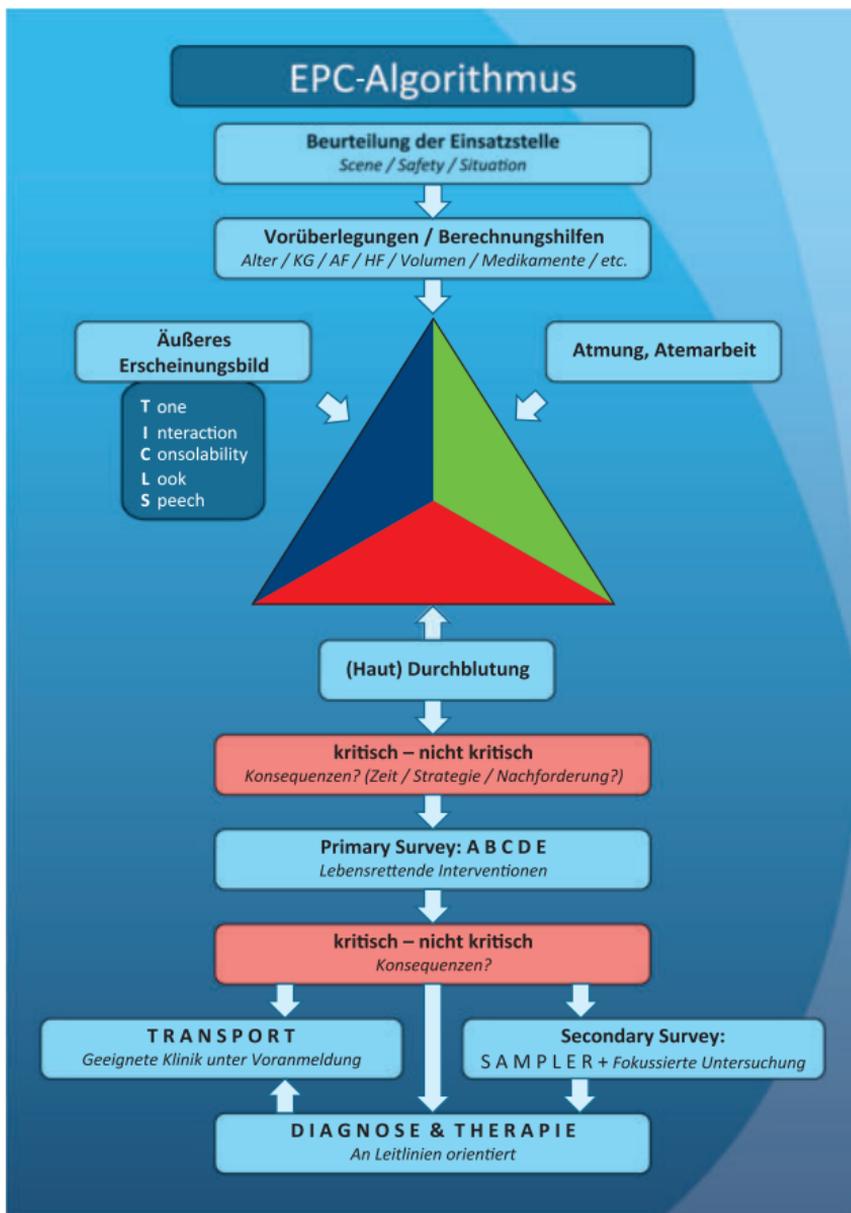


Abb. 2.1 EPC-Algorithmus mit pädiatrischem Beurteilungsdreieck [M839]

2.2 Diagnostik

2.2.1 Pulskontrolle

Tab. 2.2 Pulsfrequenzen pro Minute im Ruhezustand

Altersgruppe	Normalwerte	Tachykardie	Bradykardie
Erwachsene	60–80	> 100	< 50
Kinder	80–100	> 125	< 65
Kleinkinder	100–120	> 150	< 80
Säuglinge	120–140	> 175	< 95
Neugeborene	120–150	> 190	< 100

2.2.2 Blutdruckmessung

Tab. 2.3 RR-Normalwerte im Ruhezustand

Alter	Systolisch	Diastolisch
Neugeb.	65–75	35–45
1 Lj.	65–120	50–80
4 Lj.	80–120	55–80
8 Lj.	85–120	50–70
12 Lj.	100–130	50–70
Erw.	110–140	70–90

2.2.3 EKG-Interpretation

Vorgehen bei der EKG-Interpretation

- **Rhythmus:** rhythmisch oder arrhythmisch (Extrasystolen?)
- **Frequenz:** bradykard oder tachykard?
- **P-Welle:** Form und Verhältnis zum QRS-Komplex?
- **PQ-Zeit:** < 0,2 Sek.: normal
- **Breite des QRS-Komplexes:** ≤ 0,12 Sek.: normal

2 Arbeitstechniken

- **Veränderungen der ST-Strecke:** liegt normalerweise auf dem Niveau der isoelektrischen Linie
- **Veränderungen der T-Welle:** Vergrößerung oder Abflachung?
- **Lagetyp:** elektrische Herzachse

Ausgewählte pathologische EKG-Befunde

Veränderungen der P-Welle

Normal $< 0,20 \text{ mV}$, $\leq 0,11 \text{ Sek.}$

- **Kein P abgrenzbar:** RR-Abstand wechselnd (Zirkeltest): absolute Arrhythmie (Vorhofflimmern), AV-Rhythmus

Veränderungen der PQ-Zeit

- **Verkürzte PQ-Zeit:** ($< 0,12 \text{ Sek.}$), normale P-Welle: Tachykardie, WPW-Syndrom
- **Verlängerte PQ-Zeit:** normale P-Welle: AV-Block I.^o
- **Zunehmende PQ-Zeit:** Ausfall eines QRS-Komplexes: Wenckebach-Periodik bei AV-Block II.^o
- **Normale PQ-Zeit:** mit Kammersystolenausfall (kein QRS-Komplex nach P) AV-Block II.^o Typ II (Mobitz II)

QRS verbreitert

($> 0,12 \text{ Sek.}$)

- **Linksschenkelblock (LSB):**
 - **Inkomplett:** QRS-Zeit $\leq 0,12 \text{ Sek.}$
 - **Komplett:** QRS-Zeit $> 0,12 \text{ Sek.}$, deformierter QRS-Komplex in I, II, aVL, $V_{5/6}$, ST-Senkung mit präterminal neg. T in I, II, aVL, V_5 und V_6 . Achtung: Endstreckenbeurteilung und Infarkt diagnose kaum möglich!
- **Rechtsschenkelblock (RSB):**
 - **Inkomplett:** QRS-Zeit $< 0,12 \text{ Sek.}$, doppelgipfliges R (RSR'-Form) in V_1 und aVR
 - **Komplett:** QRS-Zeit $> 0,12 \text{ Sek.}$, QR-Zeit $> 0,08 \text{ Sek.}$ (oberer Umschlagpunkt), M-förmig deformierter QRS-Komplex v. a. in V_1 und aVR
- **S_IQ_{III}-Typ:** z. B. Lungenembolie, akutes Cor pulmonale

Erregungsrückbildungsstörungen

- **ST-Streckensenkung:**
 - **Muldenförmig:** z. B. Digitaliswirkung zusätzlich QT-Verkürzung, PQ-Zeit verlängert, präterminal neg. T, evtl. kleine U-Welle
 - **Deszendierend:** z. B. Koronarinsuffizienz

- **ST-Streckenhebung:** nicht pathologische Hebungen in V_2 – V_4 bei vagotonen Jugendlichen möglich! Myokardinfarkt
- **Perikarditis:** konvexbogige ST-Hebung in allen Ableitungen, Fehlen infarkttypischer Veränderungen wie R-Verlust, pathologisches Q

Veränderungen der T-Welle

Normal negativ in aVR und V_1 , bis etwa zum 30. Lj. auch in V_2 .

- **„Hohes“ T:** Vagotonie (ggf. mit Sinusbradykardie)
 - ! Ist abzugrenzen von **erster Phase des Herzinfarkts** („Erstickungs-T“) und Hyperkaliämie (QT-Verkürzung; spitze, hohe T-Welle)
- **T-Abflachung:** Hypokaliämie, Myokarditis, KHK, beginnende Linksherzhypertrophie
- **Präterminal neg. T:** normal in III, bei Jugendl. auch in V_3 und V_4 , pathol.: Linksherzhypertrophie, KHK, Digitalis, Perikarditis
- **Terminal neg. T:** sog. Außenschichtischämie (nicht transmuraler Infarkt), Peri-, Myokarditis, Intox., rheumatische oder neoplastische Infiltration

2.2.4 Pulsoximetrie

Tab. 2.4 Beurteilung der pulsoximetrischen Messwerte (modifiziert nach Hoffmann und Flake)

SpO ₂	Klassifizierung	Maßnahmen
100–91 %	Normoxämie	Richten sich nach dem klinischen Krankheitsbild
90–86 %	Hypoxämie	Inhalationstherapie (Nasensonde, Sauerstoffbrille oder Maske, evtl. mit Demandventil oder Sauerstoffreservoir)
85–71 %	Manifeste Hypoxämie	Massive Sauerstoffgabe, evtl. Intubation
< 70 %	Akute Vitalgefährdung	Intubation mit einem FiO ₂ von 100 %

2.2.5 Kohlenmonoxidmessung

► Kap. 17.6

2.2.6 Kapnometrie, Kapnografie

Tab. 2.5 Verändertes Kapnogramm	
Befund	Gestörte Ventilation
Verkleinerte Amplitude, geringer EtCO ₂	Hyperventilation
Vergrößerte Amplitude, hoher EtCO ₂	Hypoventilation
Verlängerte Anstiegszeit der EtCO ₂ -Kurve	Obstruktion, z. B. Asthma, Tubusknick
Ungenauere Messung, vorzeitiger Abfall der CO ₂ -Kurve	Leckage im Beatmungssystem
Fehlende EtCO ₂ -Kurve	<ul style="list-style-type: none"> • Ösophageale Fehlintonation • Diskonnektion • Versehentliche Extubation (z. B. beim Umlagern)
Schlagartiger Abfall des EtCO ₂ , danach langsamer Anstieg oder bei einem kleinen embolischen Verschluss immer kleiner werdende Amplitude	Lungenembolie
Ausbleiben der CO ₂ -Kurve wegen mangelnder Lungenperfusion	Herzstillstand
Verkleinerte Amplitude, geringerer EtCO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechselreduktion beim hypothermen Pat. • Nach Gabe von Adrenalin
Erhöhte Amplitude, hoher EtCO ₂	Medikamentengabe, z. B. Natriumbikarbonat

2.2.7 Blutzuckerschnelltest

- Normalwert: 70–120 mg/dl (3,85–6,6 mmol/l)
- Hypoglykämie: < 50 mg/dl (2,8 mmol/l)
- Hyperglykämisches Koma: > 250–600 mg/dl (13,9–33,3 mmol/l)

2.2.8 Temperaturmessung

- Normalwert: 36,0–37,5 °C (rektal)
- Hypothermie: < 35 °C
- Hyperthermie: > 37,5 °C

2.2.9 Sonografie im Rettungsdienst

Tab. 2.6 Zielstrukturen für die Diagnostik im Rahmen der Traumaversorgung

Nr.	Einstellung des Schallkopfes	Untersuchte Strukturen	Verdachtsdiagnose
1	Lateral-dia-phragmaler Längsschnitt rechts	Pleuraraum	Hämatothorax, Pleuraerguss
		Subphrenisch	
2	Lateral-kaudaler Längsschnitt rechts	Perihepatisch	Freie abdominale Flüssigkeit
		Morrison-Pouch	Freie abdominale Flüssigkeit
		Retroperitoneum	Retroperitoneale Blutung durch Gefäßverletzung Nierenverletzung Beckenfraktur Wirbelsäulenfraktur
3	Lateral-dia-phragmaler Längsschnitt links	Pleuraraum	Hämatothorax, Pleuraerguss
		Subphrenisch	Freie abdominale Flüssigkeit
		Perisplenisch	Subkapsuläres Milzhämatom, freie abdominale Flüssigkeit
4	Lateral-kaudaler Längsschnitt links	Koller-Pouch	Freie abdominale Flüssigkeit
		Retroperitoneum	Retroperitoneale Blutung durch Gefäßverletzung Nierenverletzung Beckenfraktur Wirbelsäulenfraktur
5	Medianer Unterbauchschnitt quer/längs	Retro- und paravesikal	Freie abdominale Flüssigkeit

2.3 Gefäßzugänge

2.3.1 Peripherer Venenzugang

Tab. 2.7 Größen von Venenverweilkanülen

Gauge	22 G	20 G	18 G	17 G	16 G	14 G
Farbe	blau	rosa	grün	weiß	grau	orange
Außendurchmesser (mm)	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0
Innendurchmesser (mm)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7
Durchflussrate ml/Min. (wässrige Infusion)	36–42	61–67	96–103	128–133	200–236	270–345

2.3.2 Intraossäre Punktion

Material

- EZ-IO Bohrer
- EZ-IO Nadel, z. B. PD-Nadel für Patienten < 39 kg KG → Länge 15 mm
- Tupfer, Desinfektionsmittel
- Dreiwegehahn
- Fixierpflaster
- Infusion inkl. Infusionssystem

Durchführung (proximale Tibia)

- Punktionsort lokalisieren, z. B. Tibia 1–2 cm unterhalb der Tuberositas tibiae, 1 Fingerbreit zur Tibia-Innenseite (Achtung: Bei kleinen Kindern kann es schwierig sein, die Tuberositas tibiae zu identifizieren; dann einfach zwei Querfinger breit unterhalb der Patella und einen Fingerbreit zur medialen Tibiaseite gehen)
- Punktionsort ausreichend desinfizieren
- Behältnis der Intraossärnadel öffnen
- Nadel mit dem Magnetaufnehmer des Schraubers aus dem Behältnis nehmen
- Nadel senkrecht ohne großen Druck durch die Haut stechen, bis ein Widerstand spürbar ist

- Schalter des Schraubers bestätigen und bohren, bis spürbar der Widerstand verloren geht, jetzt den Schalter sofort loslassen (wichtig: kaum Druck ausüben, die Arbeit wird vom Schrauber geleistet)
- Nadel mit einer Hand fixieren und mit der anderen Hand den Schrauber senkrecht von der Nadel ziehen
- Trokar aus der Kanüle schrauben (gegen den Uhrzeigersinn drehen)
- Verbindungsleitung anschließen
- Lagekontrolle (Blut an der Trokarspitze, Blutaspiration)
- Evtl. Laborblutentnahme
- Bolusgabe (10 ml NaCl), falls notwendig (bei ansprechbaren Pat.) Lidocain-Gabe zur Schmerzreduktion (Dosis: 0,5 mg/kg KG bei Kindern, 20–100 mg bei Erw.)
- Infusionssystem mit Dreiwegehahn anschließen (Dreiwegehahn notwendig, da sonst keine Zuspritzmöglichkeit besteht)
- Druckinfusion durchführen (300 mmHg), am besten mit einer Druckinfusionsmanschette

2.4 Elektrotherapie

2.4.1 Defibrillation und Kardioversion

Beide Verfahren nutzen Strom zur Therapie von Herzrhythmusstörungen. Bei der Defibrillation verfügt der Patient über keine nennenswerte Kreislaufaktivität. Bei der Kardioversion erfolgt in der Regel eine Synchronisation der Schockabgabe auf die R-Zacke.

Indikationen für Defibrillation

Kammerflimmern/Kammerflattern, Torsade-de-Pointes-Tachykardie, pulslose ventrikuläre Tachykardie.

Durchführung Defibrillation

- **Platzierung der Defibrillationselektroden:** Sternum-Apex-Position: Eine Defibrillationselektrode wird unter der rechten Klavikula, parasternal, die andere unter der linken Mamille (ca. 5. ICR, seitlich der weiblichen Brust) im Bereich der Herzspitze platziert.
- **Wahl der Defibrillationsenergie:** bei Erw. Vorgabe durch den Gerätehersteller, meist bereits im Gerät vorkonfiguriert. Bei Kindern 4 J/kg KG.
- Analyse des Herzrhythmus durchführen (durch Gerät oder Anwender)
- Helfer zurücktreten lassen („**Achtung, weg vom Patienten!**“) und Defibrillation laut ansagen („**Achtung, Schuss!**“)

2 Arbeitstechniken

- Letzter Kontrollblick und Auslösung durch Knopfdruck
- Basismaßnahmen fortsetzen

Indikationen Kardioversion

Vorhofflimmern, Vorhofflattern, hochfrequente Kammertachykardie, paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie, supraventrikuläre Tachykardie mit hämodynamischer Instabilität.

Durchführung Kardioversion

- EKG-Monitoring, Pulsoximetrie, RR-Messung, Pulskontrolle
- O₂-Gabe 4–6l/Min., i. v.-Zugang
- Intubations- und Reanimationsbereitschaft
- Beruhigender Zuspruch und Aufklärung des Pat. über die Kardioversion (bei bewusstseinsklaren Patienten)
- ggf. **Sedierung**, z. B. Midazolam 2–4 mg i. v., **Analgesie**, z. B. Fentanyl 0,05–0,1 mg i. v. und **Narkoseeinleitung**, z. B. Propofol 1–2 mg/kg KG i. v.
- Energie wählen → bei 70 Joule beginnen, bei 3-maliger erfolgloser Kardioversion nächstmöglich höher einstellbare Energie wählen und nochmals 3-mal kardiovertieren, evtl. Versuch mit nochmals höherer Energie probieren. **An Synchronisation denken!**

2.4.2 Transkutane Schrittmachertherapie

Indikationen transkutane Schrittmachertherapie

- Bradykarde Herzrhythmusstörungen (bei starker Hypotonie oder Nichtansprechen auf medikamentöse Therapie)
- Tachykarde Herzrhythmusstörungen (im Overdrive-Modus)
- Adam-Stokes-Anfall
- Asystolie (mit P-Wellen)

Durchführung

- Haut mit Wasser, Alkoholtupfer, Desinfektionsmittel reinigen, evtl. Körperbehaarung rasieren
- Aufkleben der Schrittmacherelektroden:
 - Negative Elektrode ventral an der linken Brustseite (in Höhe EKG-Ableitung V₂/V₃)
 - Positive Elektrode dorsal unter dem linken Schulterblatt
- Schrittmacherkabel anschließen
- Stimulationsmodus am Schrittmachergerät einstellen, z. B. Fixed, Demand, Overdrive
- Interpretation des EKG

- Stimulationsparameter einstellen:
 - Stimulationsfrequenz bei Asystolie 80/Min.
 - Stimulationsintensität (mA) auf die max. Stromstärke hochregeln, langsam herunterregeln bis Ausfall der Kammerkomplexe (Captures); endgültige Stromstärke kurz oberhalb der niedrigstmöglichen Stromstärke wählen
- Pat. beobachten:
 - Karotispuls tastbar?
 - Periphere Pulse tastbar?
 - Blutdruckkontrolle: RR ↑?
 - Auskultation des Herzens
 - Hautfarbe des Pat.: abnehmende Zyanose?
 - Evtl. bei hypothermen Pat.: rektale Messung der ansteigenden Körperkerntemperatur
- EKG beurteilen, Dokumentation (Ereignistaste)

2.5 Blutungskontrolle

2.5.1 Beckenschlinge

Durchführung

- Beckenschlinge unter gestreckten Beinen durchziehen
- Becken von oben leicht anheben („Sägetechnik“ eher vermeiden)
- Beckenschlinge auf Höhe des Trochanter major bringen
- Festziehen und Verschluss der Beckenschlinge bei Stabilisierung des Beckens von Hand
- Ggf. Beine zusammenbinden, um Außenrotation zu vermeiden

2.5.2 Tourniquet, Abbindung

Durchführung

- **Abbinden mit Tourniquet:**
 - Tourniquet über die Extremität legen und Ende des Bandes durch die Öffnung ziehen
 - Band stramm ziehen und verschließen
 - Den Knebel drehen und durch die Rotation das Band verkürzen, bis die Blutung steht
 - Knebel am Tourniquet befestigen
- **Abbinden mit RR-Manschette:** elegante und effektive Lösung.
 - Am Oberarm Manschettendruck ca. 30–40 mmHg über RR_{sys}. bringen

2 Arbeitstechniken

- An der unteren Extremität beim Erw. spezielle Blutdruckmanschetten für das Bein verwenden: Manschettendruck muss deutlich über dem am Oberarm gemessenen Blutdruck liegen
- Erfolgskontrolle: Sistieren der Blutung und Pulslosigkeit distal der Abbindestelle
- Bei allen Abbindungen muss der Zeitpunkt der Intervention notiert werden.

2.5.3 Weitere Techniken und Hilfsmittel

Hämostatika oder Hämostyptika:

Unter Hämostatika versteht man Medikamente bzw. Präparate, die Blutungen stillen.

iTClamp:

Die iTClamp® ist eine Klammer, die auf die Wunde gesetzt und geschlossen wird.

Druckverband:

Druckverband mit Verbandpäckchen oder Dreiecktuch.

2.6 Freimachen, Freihalten der Atemwege

Techniken und Hilfsmittel

- Esmarch-Handgriff
- Absaugen
- Oropharyngealtuben
- Nasopharyngealtuben

2.6.1 Oropharyngealtuben

Durchführung

- Tiefe Bewusstlosigkeit feststellen: Schmerzreiz setzen
- Atemwege frei machen
- Richtige Tubusgröße auswählen:
 - Erw.: Tubus soll vom Mundwinkel bis zum Ohrläppchen des Pat. reichen (Größen 2–5)
 - Kinder: Neugeborene Gr. 000, bis ca. 6 Mon. Gr. 00, bis 12 Mon. Gr. 0, bis ca. 2 J. Gr. 1
- Mund mittels Esmarch-Handgriff öffnen
- Kopf überstrecken

- Passenden Tubus mit dem zum Gaumen gerichteten Ende, also in falscher Richtung, in die Mundhöhle einführen
- Anschließend den Tubus unter weiterem Einführen um 180° drehen
- Ohne Gewalt über die Zunge schieben, bis das Schild vor den Lippen liegt
- Bei Erbrechen oder Würgen Tubus sofort entfernen

2.6.2 Nasopharyngealtuben

Durchführung

- Bewusstlosigkeit und vorhandene Atmung feststellen
- Keine Einsatzmöglichkeit der stabilen Seitenlage oder des Guedel-Tubus
- Richtige Tubusgröße auswählen:
 - Kinder: 20–24 Ch.
 - Jugendliche: 26 Ch.
 - Erw. Frauen: 28 Ch.
 - Erw. Männer: 30 Ch.
 - Sehr große Erw.: 32 Ch.
- Auftragen eines Gleitmittels auf den Tubus und evtl. in das Nasenloch, z. B. Lidocain-Gel
- Durch leichtes Anheben der Nasenspitze Tubus vorsichtig parallel zum harten Gaumen in Richtung Rachenhinterwand in die Nase einführen; nach Möglichkeit sollte der untere (größere) Nasengang verwendet werden
- So weit vorschieben, bis Atemgeräusch nicht mehr schnarchend klingt

2.6.3 Supraglottische Atemwegshilfen

Larynxmaske (LM)

Tab. 2.8 Größen und Füllungsvolumen des Cuffs

Größe	Patient	Manschettenvolumen
1	Neugeborene/Säuglinge bis 6,5 kg	5 ml
2	Säuglinge/Kinder	10 ml
2,5	Kinder 15–30 kg	20 ml
3	Kleine Erwachsene/Kinder 30–50 kg	25 ml
4	Normale Erwachsene	35 ml
5	Große Erwachsene	40 ml

Larynxtube

Tab. 2.9 Größen von Larynx tuben (VBM Medical)

Größe	Patient	Gewicht/Größe	Konnektorfarbe
0	Neugeborene	< 5 kg	transparent
1	Säuglinge	5–12 kg	weiß
2	Kinder	12–25 kg	grün
2,5	Kinder/Jugendliche	125–150 cm	orange (nur LTS II)
3	Erwachsene	< 155 cm	gelb
4	Erwachsene	155–180 cm	rot
5	Erwachsene	> 180 cm	violett

2.6.4 Endotracheale Intubation

Material

- Laryngoskopgriff mit MacIntosh-Spatel Nr. 3, 4 oder 5 beim Erw., Distanz zwischen Ohrläppchen und Mundwinkel des Pat. ergibt etwa die benötigte Spatelgröße
- Steril verpackte Tuben in der benötigten Größe: Innendurchmesser: Frauen 7,0–7,5 mm, Männer 8,0–8,5 mm
- Zweiten, steril verpackten Tubus in der nächstkleineren Größe bereitlegen
- 10- oder 20-ml-Spritze zum Füllen des Cuff, ggf. Blockerklemme
- Beißschutz: z. B. Guedel-Tubus, Beißkeil
- Befestigungsmaterial: Pflaster, Mullbinde, Schlauchverband
- Magill-Zange
- Führungsstab
- Gleitmittel: Lidocain-Gel, bei Benutzung eines Führungsstabes besser Spray benutzen
- Einsatzbereites Absauggerät mit Kathetern
- Beatmungsbeutel mit Sauerstoffreservoir oder Demandventil und passender Maske

Durchführung

- Pat. in verbesserter Jackson-Position lagern: flach in Rückenlage, Kopf um ca. 7–10 cm erhöht und leicht rekliniert
- Tubus mit Führungsstab versehen

- ! Spitze darf nicht aus dem Tubus heraus schauen, Ausnahme: wenn Spitze flexibel
- Mit der rechten Hand den Mund des Pat. mittels Kreuzgriff weit öffnen, evtl. vorhandenen Zahnersatz und Fremdkörper entfernen
- Laryngoskopspatel mit der linken Hand vom rechten Mundwinkel her einführen und Zunge nach links drängen
- Kehldeckel darstellen (Spatelspitze muss in der Glottisfalte liegen)
- Kehldeckel durch dosierten Zug nach vorne-oben aufrichten (auf keinen Fall hebeln → Zahnschäden!)
- Durch die nun sichtbare Stimmritze Tubus mit der rechten Hand einführen, bis Cuff hinter den Stimmbändern nicht mehr zu sehen ist. Auf Markierung am Tubus achten. Einführtiefe beim Erw.: ab Zahnreihe 22–24 cm
- Tubus mit ca. 5 ml Luft blocken (lassen)
- Mit den Fingern der rechten Hand Tubus im Mundwinkel sicher festhalten
- Laryngoskop vorsichtig entfernen
- Tubuslage kontrollieren:
 - Auskultation über Magen, Thorax links, rechts, apikal, basal
 - Kapnometrie, bzw. Kapnografie
- Beißschutz einlegen, z. B. Guedel-Tubus
- Tubus mit vorgefertigtem ca. 60 cm langem, 2 cm breitem Schlauchverbandstück oder klebestarkem 2,5 cm breitem Pflaster umwickeln und an den Wangen fixieren

2.6.5 Koniotomie

Material für konventionelle Technik

- Sterile Handschuhe
- Desinfektionsmittel
- Steriles Lochtuch
- Spritze und Kanüle
- Falls erforderlich Lokalanästhetikum, z. B. Lidocain 5 ml
- Skalpell
- Schere (spitz/stumpf, gerade; 14 cm lang)
- Trachealkanüle oder sehr kurz abgeschnittener Endotrachealtubus (4,0–4,5 mm ID mit Blockung)
- Geschlitzte 10 × 10-cm-Kompresse
- Absauggerät
- Material zur Fixierung
- Beatmungsbeutel

Material für Schnell-Koniotomie-Bestecke

- Quicktrach I-II®-Set:
 - Kunststofftrachealkanüle mit Stahlhohnadel und LuerLock-Anschluss (15 mm Verbindungsstück zum Anschluss von Beatmungsbeutel oder Beatmungsgerät)
 - 10-ml-Spritze
 - Stopper
 - Befestigungsplatte
 - Befestigungshalsband
 - Verbindungsschlauch („Gänsegurgel“)
- Sterile Handschuhe
- Desinfektionsmittel
- Evtl. Lokalanästhetikum, z. B. 5–10 ml Xylocain®

Durchführung

- Pat. mit leicht rekliniertem Kopf in die Rückenlage bringen (Schultern unterpolstern)
- Einschnittstelle/Einstichstelle ertasten: in der Mittellinie des Halses zwischen dem unteren Rand des Schildknorpels und dem oberen Rand des Ringknorpels
- Großzügig desinfizieren
- Ggf. steriles Lochtuch auflegen
- Evtl. Lokalanästhesie durchführen
- Kopf reklinieren, mit Daumen und Zeigefinger Schildknorpel des Pat. fixieren.
- **Konventionelle Technik**
 - Ca. 1 cm langen, quer verlaufenden Hautschnitt über dem Lig. cricothyroideum anlegen
 - Das darunter gelegene Gewebe (Platysma) mit der Schere spreizen, M. cricothyroideus zur Seite drängen und das Lig. cricothyroideum freilegen, mit Skalpell auf ca. 8–10 mm Breite quer einschneiden
 - Entstandene Öffnung spreizen und mit dünnem Absaugkatheter (ca. 10 Ch.) absaugen
 - Trachealkanüle oder Endotrachealtubus einlegen, blocken und fixieren
 - Schlitzkomresse als Wundabdeckung
- **Schnell-Koniotomie-Besteck**
 - Spritze auf Hohnadel setzen
 - Beim senkrechten Einstich Quicktrach® an der Spitze mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger halten und führen
 - Quicktrach® ca. 1 cm tief einstechen

- Bei korrekter intratrachealer Lage ist mit der Spritze leicht Luft zu aspirieren
- Quicktrach[®] nun 45° nach kranial neigen und dem Verlauf der Trachea folgend nach kaudal bis zum Stopper vorschieben
- Stopper entfernen
- Spritze und Stahlnadel festhalten und Plastikkanüle bis zum Aufliegen der Fixierplatte auf dem Hals vorschieben
- Spritze und Stahlnadel entfernen
- Quicktrach[®] mit dem Halsband fixieren
- „Gänsegurgel“ aufstecken und Beatmungsgerät oder Beatmungsbeutel anschließen

2.7 Beatmung

2.7.1 Notfallrespiratoren

Alle Notfallrespiratoren beatmen mit intermittierend positivem Druck (IPPV). Manche Geräte ermöglichen weitere Beatmungsformen (► Kap. 2.7.2).

- Inspiratorische O₂-Konzentration: 45–60–100 %
- Max. Beatmungsdruck: bei den meisten Geräten fest vorgegeben, z. T. kann Drucklimit zwischen 20 und 80 mbar vorgewählt werden
- Verhältnis Inspirationszeit zu Expirationszeit (I:E): meist fest vorgegeben; einige Geräte bieten die Möglichkeit, Verhältnis einzustellen
- Atemminutenvolumen (AMV): abhängig vom eingesetzten Gerät, zwischen 1–25 l einstellbar

2.7.2 Erweiterte maschinelle Beatmung

Nachfolgend finden sich gängige Beatmungsformen am Beispiel des Oxylog 3000+, Firma Dräger:

- **IPPV: Intermittent Positive Pressure Ventilation:** intermittierende Beatmung mit positivem Druck.
- **SIMV: Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation:** synchronisierte intermittierende mandatorische Beatmung. Der Pat. atmet mit einer unzureichenden Atemfrequenz spontan. Damit eine Mindestventilation gewährleistet wird, beatmet das Gerät zusätzlich nach jedem 2. oder 3. spontanen Atemzug.
- **CPAP: Continuous Positive Airway Pressure:** Spontanatmung mit kontinuierlich positivem Druck.

2 Arbeitstechniken

- **BIPAP: Biphase Positive Airway Pressure:** Spontanatmung unter kontinuierlich positivem Atemwegsdruck mit zwei unterschiedlichen Druckniveaus kombiniert mit freier Spontanatmung.
- **ASB: Assisted Spontaneous Breathing:** druckunterstützte Spontanatmung.

Es ergeben sich weitere spezielle Beatmungsformen, wenn SIMV, CPAP und BIPAP durch ASB ergänzt werden:

- **S-IPPV (Synchronized Intermittent Positive Pressure Ventilation):** Beatmung mit intermittierend positivem Druck.
- **AMV (Assisted Mechanical Ventilation):** assistierte triggergesteuerte Beatmung. Für den Notfalleinsatz ungeeignet. Evtl. Einsatz bei Intensivverlegungen.

Beatmungsgeräte können heute auf Atemstillstände reagieren und selbsttätig in die kontrollierte Beatmung umschalten. Darüber hinaus existieren weitere Möglichkeiten, wie die nichtinvasive Ventilation über eine Beatmungsmaske (**NIV: Non-Invasive Ventilation**).

2.7.3 NIV-Therapie

Voraussetzung

Wacher, kooperativer Pat. mit ausreichender Spontanatmung

Durchführung

- Patienten aufklären und angemessene Maske wählen
- $\text{FiO}_2 (1,0) = 100\%$ (no Air-Mix) und PEEP = 5 mbar (ggf. im Verlauf höher, max. 10 mbar)
- Maske dicht an Gesicht halten/vom Patienten halten lassen
- Fixierung, wenn von Pat. toleriert
- Druckunterstützung initial 5 mbar mit Steigerung bis max. 10 mbar bei Toleranz
- Patientenbeobachtung und -überwachung

2.8 Anästhesie

Indikationen zur präklinischen Narkoseeinleitung

- Polytrauma
- Schweres Schädelhirntrauma (SHT)
- Thoraxtrauma
- Inhalationstrauma
- Abdominaltrauma
- Schwere Extremitätenverletzungen

- Großflächige Verbrennungen
- Status epilepticus
- Status asthmaticus
- Lungenödem
- Schock

2.8.1 Einleitungsphase

Tab. 2.10 Medikamentendosierung zur Einleitung der Anästhesie

Substanz	Dosierung		
	pro kg/KG	z. B. bei 70 kg KG	Erfahrungsgemäß
1. Anticholinergika			
Atropin	0,01 mg	0,5–1 mg	0,5 mg
2. Analgetika			
Fentanyl	5–10 µg	0,35–0,7 mg	0,35 mg
(S-)Ketamin	0,5–1 mg	35–70 mg	50 mg
3. Hypnotika			
Etomidat 2 %	0,15–0,3 mg	10–20 mg (5–10 ml)	20 mg = 10 ml
Thiopental 2,5 %	3–7 mg	250–500 mg (10–20 ml)	350 mg = 14 ml
Propofol 1,0 %	1–2 mg	70–140 mg (7–14 ml)	100 mg = 10 ml
Midazolam 0,1 %	0,1–0,2 mg	7–14 mg (7–14 ml)	5 mg = 5 ml
4. Muskelrelaxanzien			
Suxamethoniumchlorid 2,0 %	1–1,5 mg	70–100 mg (3,5–5 ml)	100 mg = 5 ml

2.8.2 Aufrechterhaltung

Tab. 2.11 Medikamentendosierung zur Aufrechterhaltung der Anästhesie

	Wirkdauer	Narkoseaufrechterhaltung	z. B. 70 kg KG	
Fentanyl	20–40 Min.	1–3 µg/kg KG	0,07–0,2 mg	1,4–4,0 ml
(S-)Ketamin 25 mg/ml	10–15 Min.	0,25–0,5 mg/kg KG	17,5–35 mg	3,5–7,0 ml
Thiopental 2,5 %	5–15 Min.	3–5 mg/kg KG	200–350 mg	8–14 ml
Propofol 1,0 %	ca. 5 Min.	0,2–0,5 mg/kg KG	15–35 mg	1,5–3,5 ml
Midazolam 0,1 %	45–90 Min.	0,05–0,1 mg/kg	3,5–7 mg	3,5–7,0 ml
Nach Beendigung der Wirkung von Suxamethoniumchlorid (ca. 5 Min.) Muskelrelaxierung mit nicht depolarisierendem Muskelrelaxans fortführen				
Rocuronium 10 mg/ml	60 Min.	Initial: 1 mg/kg KG	70 mg	7 ml
		Repetitionsdosis: 0,15 mg/kg KG		

2.8.3 Ausgewählte Narkoseschemata

Schwierige Intubationsverhältnisse, Polytrauma, eingeklemmter Pat., Pat. im Schock

► Tab. 2.12

Tab. 2.12 Schwierige Intubationsverhältnisse, Polytrauma, eingeklemmter Pat., Pat. im Schock

Substanz	Dosierung		
	pro kg/KG	z. B. 70 kg KG	Erfahrungsgemäß
Atropin	0,01 mg	0,5–1 mg (1–2 ml)	0,5 mg = 1 ml
Midazolam 0,1 %	0,1–0,2 mg	7–14 mg (7–14 ml)	5 mg = 5 ml
(S-)Ketamin 5 mg/ml	0,5–1,0 mg	35–70 mg (7–12 ml)	70 mg = 12 ml

Tab. 2.12 Schwierige Intubationsverhältnisse, Polytrauma, eingeklemmter Pat., Pat. im Schock (Forts.)

Substanz	Dosierung		
	pro kg/KG	z. B. 70 kg KG	Erfahrungsgemäß
Nach eindeutig korrekter Intubation			
Rocuronium 10 mg/ml	Initial: 1 mg	70 mg	7 ml
	Repetitionsdosis: 0,15 mg		

Schädel-Hirn-Trauma

► Tab. 2.13

Tab. 2.13 Schädel-Hirn-Trauma			
Substanz	Dosierung		
	pro kg/KG	z. B. 70 kg KG	Erfahrungsgemäß
Atropin	0,01 mg	0,5–1 mg (1–2 ml)	0,5 mg = 1 ml
Fentanyl	5–10 µg	0,35–0,7 mg (7–14 ml)	0,5 mg = 10 ml
Propofol 1,0 %	1–2 mg	70–140 mg (7–14 ml)	100 mg = 10 ml
Suxamethoniumchlorid 2,0 %	1–1,5 mg	70–105 mg (3,5–5,25 ml)	100 mg = 5 ml
Nach eindeutig korrekter Intubation			
Rocuronium 10 mg/ml	Initial: 1 mg/kg	70 mg (7 ml)	
	Repetitionsdosis: 0,15 mg		
Zur Aufrechterhaltung der Bewusstseinsausschaltung			
Midazolam 0,1 %	0,1–0,2 mg	7–14 mg (7–14 ml)	5 mg = 5 ml

Status epilepticus

► Tab. 2.14

Tab. 2.14 Status epilepticus			
Substanz	Dosierung		
	pro kg/KG	z. B. 70 kg KG	Erfahrungsgemäß
Atropin	0,01 mg	0,5–1 mg (1–2 ml)	0,5 mg = 1 ml
Fentanyl	5–10 µg	0,35–0,7 mg (7–14 ml)	0,4 mg = 8 ml
Thiopental 2,5 %	3–7 mg	250–500 mg (10–20 ml)	350 mg = 14 ml
Nach eindeutig korrekter Intubation			
Rocuronium 10 mg/ml	Initial: 1 mg	70 mg (7 ml)	
	Repetitionsdosis: 0,15 mg		

Status asthmaticus

► Tab. 2.15

Tab. 2.15 Status asthmaticus			
Substanz	Dosierung		
	pro kg/KG	z. B. 70 kg KG	Erfahrungsgemäß
Atropin	0,01 mg	0,5–1 mg (1–2 ml)	0,5 mg = 1 ml
Midazolam 0,1 %	0,1 mg	7 mg (7 ml)	5 mg = 5 ml
(S-)Ketamin 5 mg/ml	0,5–2,5 mg	35–175 mg (7–35 ml)	70 mg = 12 ml
Nach eindeutig korrekter Intubation			
Rocuronium 10 mg/ml	Initial: 1 mg	70 mg (7 ml)	
	Repetitionsdosis: 0,15 mg		

2.9 Thoraxpunktion und -drainage

2.9.1 Thoraxpunktion

Material

- Sterile Handschuhe
- Desinfektionsmittel
- 10-ml-Spritze und Kanüle
- Falls erforderlich Lokalanästhetikum, z. B. Lidocain 5–10 ml
- Großlumige Punktionskanüle (D 2,7 mm, Länge 80 mm) mit 10-ml-Spritze
- Ggf. Heimlich-Ventil (Fa. Cook)

Durchführung

- Pat. in Rückenlage bringen
- Punktionsstelle im 2. ICR großzügig desinfizieren
- Evtl. Lokalanästhesie: Lidocain 5–10 ml ins Punktionsgebiet infiltrieren (Probeaspiration!)
- Einstich auf die 3. Rippe, dann an ihrem oberen Rand in kranialer Richtung in den Thorax vorschieben; während des Vorschiebens mit der aufgesetzten Spritze aspirieren; wenn sich leicht Luft aspirieren lässt, Spritze und Mandrin festhalten und Kunststoffkanüle weiter vorschieben (Achtung: sonst Gefahr der Verletzung des Lungengewebes)
- Spritze und Mandrin entfernen
- Evtl. mehrere Kanülen in unmittelbarer Umgebung einstechen
- Heimlich-Ventil anschließen: verhindert den inspiratorischen Luft-einstrom
- Baldmöglichst Thoraxdrainage legen

2.9.2 Thoraxdrainage

Material

- Hautdesinfektion (Desinfektionsspray)
- Sterile Handschuhe
- Einmalrasierer
- Evtl. Lokalanästhetikum, z. B. Lidocain 5–10 ml
- Sterile Abdecktücher oder Lochtuch
- Thoraxdrains unterschiedlicher Größe, z. B.: beim Erwachsenen → Pneumothorax 24 Ch., Hämatothorax 28–32 Ch.
- Pinzette, Schere (14 cm lang, stumpf), Skalpell
- Nadelhalter, Nahtmaterial

2 Arbeitstechniken

- Heimlich-Ventil
- Auffangbeutel
- Verbandmaterial: sterile Kompresse 20 × 20 cm, breite Pflasterstreifen

Durchführung

- Pat. flach in Rückenlage bringen
- Beim Vorgehen nach Bülau, Arm des Pat. seitlich auslagern
- Evtl. Rasur der Achsel- bzw. Brustbehaarung
- Großflächige Hautdesinfektion
- Haut um die vorgesehene Inzisionsstelle steril abdecken
- Falls Pat. wach ist, mit Lidocain 5–10 ml zuerst im subkutanen Gewebe über der Rippe eine Quaddel setzen, dann Zwischenrippenraum infiltrieren
- Hautschnitt:
 - Monaldi: ca. 3 cm langer Einschnitt am Oberrand der 3. Rippe, dem Rippenverlauf folgend (2 Querfinger lateral des Sternums)
 - Bülau: ca. 3 cm langer Einschnitt am Oberrand der 6. Rippe, dem Rippenverlauf folgend
- Evtl. Tunnelung: mit dem Finger, evtl. unter Zuhilfenahme einer Schere, Kanal in kranialer Richtung durch die Muskulatur bahnen, bis Pleuraraum eröffnet wird
- Mit dem kleinen Finger Drainagekanal erweitern
- Drainageschlauch am Finger entlang in den Thorax einführen und nach kranial vorschieben
- Verschluss des Drains gegenüber der Atmosphäre:
 - Absauggerät mit einem Sog von max. 25 cmH₂O anschließen, z. B. Accuvac[®], niedrigste Einstellung
 - Heimlich-Ventil mit Sekretauffangbehälter an den Drain anschließen
- Mit dem Faden Hautwunde vernähen und Drain fixieren
- Bei starker Verschmutzung der Wunde die Inzisionsstelle mit Desinfektionsspray und sterilen Kompressen reinigen
- Wunde mit steriler Kompresse abdecken und mit Pflasterrahmenverband sichern

2.10 Wundversorgung und Verbandlehre

2.10.1 Fremdkörper in Wunden

Durchführung

- **Grundregel:** Fremdkörper bis zur endgültigen Versorgung in der Wunde belassen!
- Fremdkörper muss durch den Verband umschlossen werden
- Direkt an der Einstichstelle steriles Verbandmaterial platzieren, z. B. Mullbinden
- Ausreichend Polstermaterial (z. B. Mullbinden) an den Fremdkörper legen und befestigen → Sekundärschäden durch Fixierung des Fremdkörpers vermeiden
- Evtl. Fremdkörper kürzen bzw. ihn aus festen Strukturen, z. B. aus einem Zaun, herauslösen

2.10.2 Amputationsverletzungen

Amputatversorgung

- Bei subtotalen Amputationsverletzungen keine vollständige Abtrennung herbeiführen (eine kleine Hautbrücke versorgt das Amputat besser)
- Reinigungsversuche am Amputat unterlassen
- Amputat so, wie vorgefunden, in steriles Verbandmaterial (Verbandtuch) einwickeln
- Die weitere Aufbewahrung in speziell gefertigten Replantatbeuteln:
 - In den Innenbeutel das abgetrennte Körperteil legen und ihn fest verschließen
 - Kaltes Wasser mit der gleichen Menge Eis (Eiswürfel oder künstliches Eis) in den Außenbeutel füllen und verschließen
 - ! Auf keinen Fall darf der abgetrennte Körperteil direkt mit dem Schmelzwasser bzw. dem Eis Kontakt bekommen (Gefahr von Kälteschäden)!
 - Außenbeutel kurz unterhalb des Verschlusses vom Innenbeutel verschnüren

2.11 Systeme zur Versorgung Wirbelsäulenverletzter

Tab. 2.16 Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme

Schaufeltrage und Vakuummatratze	Spineboard	KED-System
Vorteile		
<ul style="list-style-type: none"> • Patientenumlagerung sehr schonend • Keine Transporttraumata zu erwarten 	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr schnelle Einsatzbereitschaft • Sehr schnelle Patientenumlagerung • Patient muss nicht zweimal umgelagert werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Sitzende Patienten können einfach umgelagert werden • Einsatz auch in enger Umgebung möglich
Nachteile		
<ul style="list-style-type: none"> • Benötigt Vorbereitungszeit • Patient in Vakuummatratze weniger gut zugänglich (z. B. bei Erbrechen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei zu langen Transportwegen Transporttraumen nicht auszuschließen • Drei Helfer erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Benötigt Vorbereitungszeit • Eignet sich vornehmlich zur Patientenrettung, nicht zur Transportimmobilisation

3 Kardiopulmonale Reanimation

Frank Flake, Boris A. Hoffmann

- 3.1 Indikationen zur Reanimation 40**
- 3.2 Durchführung einer Reanimation 40**
- 3.3 European Pediatric Life Support (EPLS) 44**
- 3.4 EKG-Diagnostik 48**
- 3.5 Postreanimationsphase 50**
- 3.6 Abbruch der Reanimation 51**

3.1 Indikationen zur Reanimation

- Pat., die weder reagieren noch normal atmen (► Tab. 3.1)
- Pulslosigkeit (Kontrolle des Karotispulses) und Atemstillstand (überprüft durch professionellen Helfer)
- Asystolie, Kammerstillstand (Non VF/VT)
- Pulslose elektrische Aktivität (PEA)
- Kammerflimmern (VF)
- Pulslose Kammertachykardie (pVT), Torsade-de-Pointes

Bei Neugeborenen: HF < 60/Min. und keine suffiziente und regelmäßige Spontanatmung nach 30 Sek. andauernder Beatmung.

Tab. 3.1 Kreislaufstillstand

Nach Eintreten des Kreislaufstillstands	Klinische Zeichen
Sofort	Pulslosigkeit der A. carotis
10–20 Sek.	Bewusstlosigkeit
15–30 Sek.	Atemstillstand, Schnappatmung
15–40 Sek.	Zyanose, besonders der Schleimhäute, Lippen
60 Sek.	Erweiterte Pupillen
90 Sek.	Reaktionslose und starre Pupillen
5–10 Min.	Biologischer Tod (irreversibel)

3.2 Durchführung einer Reanimation

3.2.1 Basismaßnahmen (Basic Life Support)

Atemwege freimachen und freihalten (bei Bewusstlosigkeit)

- Öffnen des Mundes mittels **Esmarch-Handgriff**
- Entfernen von Fremdkörpern aus dem Mund-Rachen-Raum
- **Überstrecken des Kopfes**
- Über Mund-Nasen-Bereich beugen, Blick in Richtung Thorax des Pat. halten: **Sehen** der Thoraxbewegungen, **Hören** des Atemgeräusches, **Fühlen** des Ausatemstoßes
- Einseitige **Karotis-Pulskontrolle** (inkl. Atemkontrolle nicht länger als 10 Sek.) (unsicher)

Beatmung (bei Atemstillstand)

- Beutelbeatmung mit 100 % O₂, Reservoirbeutel, besser Demandventil verwenden
- Inspirationsphase ca. 1 Sek., Expirationsphase vor erneuter Inspiration abwarten
- Während der Expiration Kopf überstreckt lassen

Circulation (bei Herzstillstand)

- Kompressionen laut mitzählen!
- Thoraxkompressionen und Beatmung im Wechsel 30:2 durchführen, bis EKG angeschlossen ist
- Bei Kindern 15:2 bzw. 3:1 (Neugeborene)
- Bei Vorliegen von Kammerflimmern umgehende Defibrillation und anschließend für weitere 2 Min. den Thorax komprimieren
- Der Reduzierung der No-Flow-Time kommt die größte Bedeutung zu! (► Abb. 3.2)

Tab. 3.2 Herzdruckmassage

	Erwachsener/ Schulkind	Kleinkind	Säugling	Neugeborenes
Platzierung der Hände	Mitte des Brustkorbes = untere Hälfte des Sternums, Handballen aufsetzen	In Thoraxmitte einen Finger unterhalb der Mamillarlinie aufsetzen	vgl. Kleinkind	vgl. Kleinkind
Drucktechnik	Zweite Hand darüberlegen, Arme durchstrecken und „aus dem ganzen Körper“ komprimieren	Mit dem Handballen einer Hand komprimieren	Mit Zeige- und Mittelfinger komprimieren	vgl. Säugling
Drucktiefe	5– max. 6 cm	5 cm	4 cm	4 cm
Frequenz	100–120/Min.	100–120/Min.	100–120/Min.	100–120/Min.

3.2.2 Erweiterte Maßnahmen (Advanced Life Support)

Die Basismaßnahmen (► Kap. 3.2.1) sind die Grundlage. Sie müssen effektiv und andauernd durchgeführt werden. Hierzu zählt auch die Defibrillation (► Abb. 3.1).

Sauerstoffgabe

- Frühestmöglicher Anschluss des Beatmungsbeatelns an die O₂-Versorgung, mittels **Reservoirsystem** oder besser Demandventil
- Nicht hyperventilieren!
- Ziel-SpO₂ nach ROSC: 94–98 %

Defibrillation

- Bei Kammerflimmern und pulsloser Kammertachykardie (VF/VT) Maßnahme der ersten Wahl.
- Die No-Flow-Time muss idealerweise unter 5 Sekunden liegen, daher sind manuelle Defibrillatoren vorzuziehen!
- Die empfohlene initiale Energiemenge für monophasische Defibrillatoren beträgt 360 Ws (J), für biphasische Defibrillatoren (je nach Hersteller) 150–360 Ws (J).

Schrittmachertherapie

Besonders bei bradykarden Rhythmusstörungen ist das Verfahren der transkutanen, noninvasiven Schrittmachertherapie Mittel der Wahl, wenn medikamentöse Therapien versagen.

Indikationen

- Asystolie (Non VF/VT), wenn P-Wellen vorhanden sind oder ein Blockbild besteht
- Symptomatische Bradykardien mit $P < 30/\text{Min.}$, die medikamentös nicht behebbar sind; vorher 0,5–3,0 mg Atropin Braun® i. v.
- AV-Block III. Grades
- Ggf. symptomatische tachykarde Rhythmusstörungen (bei Versagen physikalischer/medikamentöser Maßnahmen)
- PEA mit Vorhofaktivität (keine Erhöhung des Kurz- oder Langzeitüberlebens beschrieben)

Durchführung

Über Schrittmacherelektroden kann auch defibrilliert werden. Hier muss bei anterior-posteriorer Defibrillation die Energie reduziert werden (► Kap. 2.4.2).

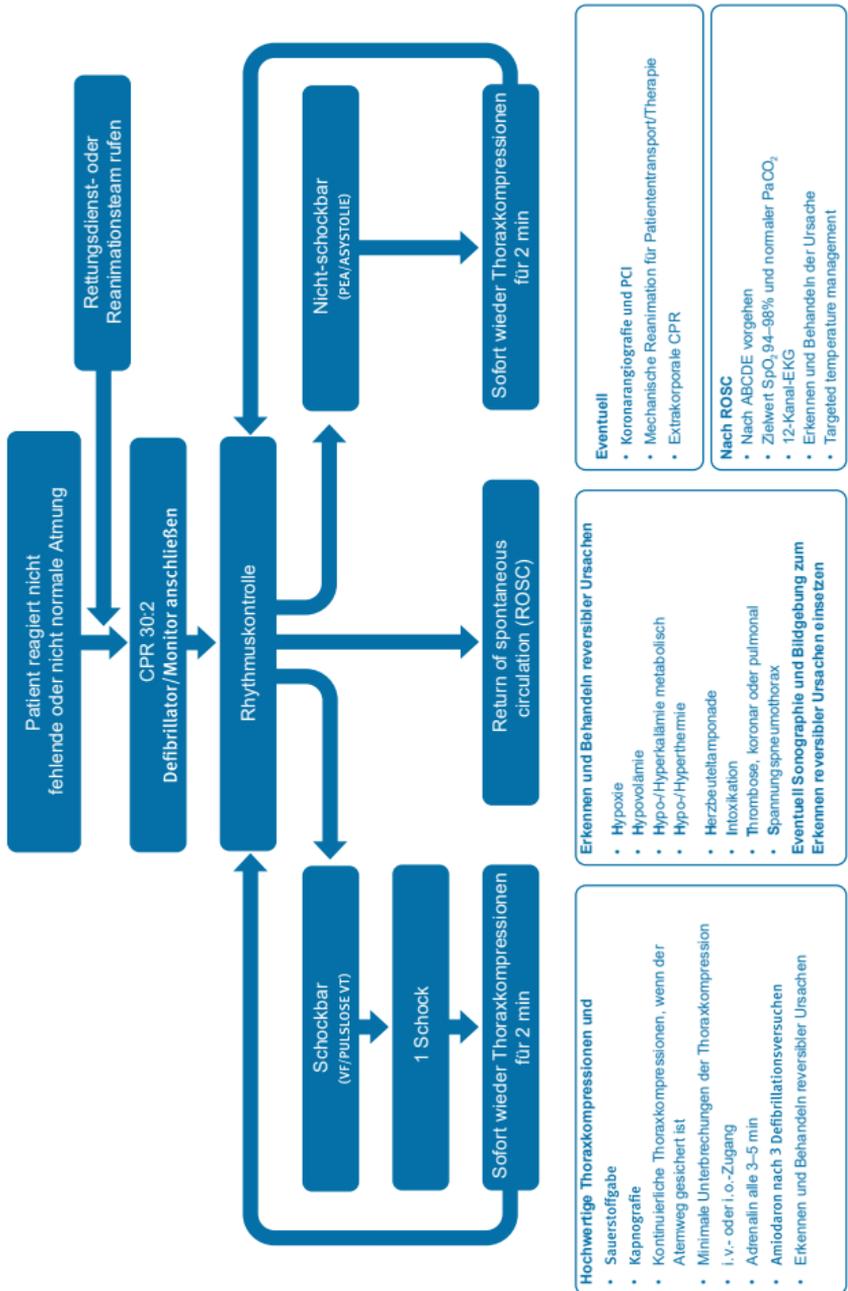


Abb. 3.1 ERC-Algorithmus Erweiterte Reanimationsmaßnahmen beim Erwachsenen © German Resuscitation Council (GRC) und Austrian Resuscitation Council (ARC) 2021 [F781-035] (Onlineversion: <https://else4.de/55j> [QR-Code s. Titelseite])

Perfekt für das schnelle Nachlesen im Einsatz!

Im Pocket Guide Rettungsdienst sind die wichtigsten Praxisinhalte kompakt im praktischen Jackentaschen-Format zusammengefasst:

- Die wichtigsten Arbeitstechniken im Überblick.
- Alle Notfälle prägnant und übersichtlich dargestellt.
- Klare Strukturierung der Notfallbilder anhand von Ersteindruck und ABCDE-Schema.
- Differenzierte Darstellung von erweiterter Versorgung und medikamentöser Therapie.
- Über 40 Kurzprofile für Notfallmedikamente.
- Über 50 Muster-Algorithmen des Deutschen Berufsverband Rettungsdienst e.V.
- Relevante Telefonnummern von Giftnotrufzentralen, PSNV-Anlaufstellen und Druckkammereinrichtungen schnell zur Hand.

Neu in der 2. Auflage: Wichtige Scores, Formeln und Perfusordosierungen sind in einem zusätzlichen Kapitel zusammengefasst

Herausgeber / Autoren

Frank Flake, Oldenburg

Notfallsanitäter, zurzeit tätig als Dienststellenleiter und Leiter Rettungsdienst der Malteser Hilfsdienst gGmbH im Bezirk Oldenburg. ERC-ALS Instruktor, PHTLS Instruktor, AMLS und EPC Instruktor, Nationaler Koordinator EPC, EFQM Assessor, Externer Auditor, Organisatorischer Leiter Rettungsdienst, Mitarbeiter verschiedener Fachzeitschriften sowie Autor und Herausgeber zahlreicher einschlägiger Buchveröffentlichungen.

Boris Alexander Hoffmann, Hamburg

Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing (FH), Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie, Notfallmedizin, Hypertensiologe (DHL), Rhythmologe (DGK), Rettungsassistent, Diplom-Ingenieur für Elektrotechnik, zur Zeit tätig als Chefarzt der Klinik für Kardiologie, Asklepios Klinikum Harburg, Hamburg.

Tobias Sambale, Hamburg

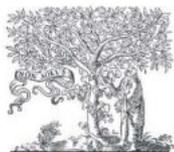
Medizinstudent, Notfallsanitäter und Praxisanleiter, langjährige Beschäftigung in Rettungsdienst und Pflege, derzeit als freiberuflicher Dozent, Redakteur und Berater tätig.

Pocket Guide Rettungsdienst

Flake, Frank (Autor); Hoffmann, Boris Alexander (Autor)

2. Aufl. 2022. 416 Seiten., kt.

ISBN 978-3-437- 48233-5



ELSEVIER

elsevier.de

Empowering Knowledge