

## Leitfaden Rettungsdienst

Bearbeitet von  
Frank Flake, Boris A. Hoffmann

6. Auflage 2017. Buch inkl. Online-Nutzung. XVI, 656 S. Mit Zugang zur Medizinwelt. Hardcover

ISBN 978 3 437 47154 4

Format (B x L): 11,1 x 18,7 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Sonstige Medizinische Fachgebiete > Notfallmedizin  
& Unfallmedizin \(und Notdienste\)](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.



rettungsdienstwelt.de

Frank Flake Boris A. Hoffmann

# Leitfaden<sup>+</sup> Rettungsdienst

6. Auflage



Leseprobe

ELSEVIER

Urban & Fischer

# 2

## Arbeitstechniken

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

- 2.1 ABCDE-Schema und Untersuchung des Notfallpatienten**  
*Frank Flake 29*
- 2.1.1 Scene, Safety & Situation (SSS) **29**
- 2.1.2 Erster Eindruck (General Impression) **29**
- 2.1.3 Pädiatrisches Beurteilungsdreieck – Ersteindruck bei Kindern **30**
- 2.1.4 ABCDE-Schema **32**
- 2.1.5 Secondary Assessment **33**
- 2.1.6 Anamneseerhebung **34**
- 2.1.7 Analyse ausgewählter Vitalparameter **36**
- 2.2 Diagnostik 37**
- 2.2.1 Pulskontrolle **37**  
*Frank Flake 37*
- 2.2.2 Blutdruckmessung  
*Frank Flake 39*
- 2.2.3 Die körperliche Untersuchung – IPPA-Schema  
*Frank Flake 41*
- 2.2.4 EKG-Ableitung  
*Axel Bischoff 48*
- 2.2.5 Pulsoxymetrie  
*Axel Bischoff 52*
- 2.2.6 Kohlenmonoxidmessung  
*Axel Bischoff 53*
- 2.2.7 Kapnometrie, Kapnografie  
*Axel Bischoff 54*
- 2.2.8 Blutzuckerschnelltest  
*Frank Flake 56*
- 2.2.9 Temperaturmessung  
*Frank Flake 58*
- 2.2.10 Sonografie im Rettungsdienst  
*Axel Bischoff 58*
- 2.3 Rettung**  
*Frank Flake 60*
- 2.3.1 Befreien aus Fahrzeugen **60**
- 2.3.2 Airbag **61**
- 2.3.3 Gurtstraffer **62**
- 2.3.4 Helmabnahme **63**
- 2.3.5 Rettungsriffe **66**
- 2.3.6 Lagerungsarten **69**
- 2.4 Medikamentengabe**  
*Frank Flake 82*
- 2.4.1 Medikamente vorbereiten **82**
- 2.4.2 Medikamentenapplikation **86**
- 2.4.3 Peripherer Venenzugang **91**
- 2.4.4 Intraossäre Punktion **93**
- 2.5 Defibrillation und Kardioversion**  
*Axel Bischoff 95*
- 2.6 Transkutane Schrittmachtherapie**  
*Axel Bischoff 99*
- 2.7 Freimachen, Freihalten der Atemwege**  
*Frank Flake 101*
- 2.7.1 Überstrecken des Kopfes **101**
- 2.7.2 Esmarch-Handgriff **102**
- 2.7.3 Ausräumen des Mund-Rachenraums **102**
- 2.7.4 Absaugen **103**
- 2.7.5 Oropharyngealtuben **104**

- 2.7.6 Nasopharyngealtuben **105**
- 2.7.7 Supraglottische Atemwegshilfen **107**
- 2.7.8 Endotracheale Intubation **111**
- 2.7.9 Koniotomie **117**
- 2.8 **Beatmung**  
*Frank Flake* **121**
- 2.8.1 Mund-zu-Nase-, Mund-zu-Mund-Beatmung **121**
- 2.8.2 Beutelbeatmung **122**
- 2.8.3 Sauerstoffinsufflation **123**
- 2.8.4 Maschinelle Beatmung **125**
- 2.9 **Sedierung**  
*Frank Flake* **128**
- 2.10 **Analgesie**  
*Frank Flake* **129**
- 2.11 **Anästhesie**  
*Frank Flake* **130**
- 2.11.1 Einleitungsphase **132**
- 2.11.2 Aufrechterhaltung **134**
- 2.11.3 Ausgewählte Narkoseschemata **134**
- 2.12 **Thoraxpunktion und -drainage**  
*Frank Flake* **136**
- 2.12.1 Thoraxpunktion **136**
- 2.12.2 Thoraxdrainage **138**
- 2.13 **Magenspülung**  
*Frank Flake* **140**
- 2.14 **Magensonde**  
*Frank Flake* **141**
- 2.15 **Wundversorgung und Verbandlehre**  
*Frank Flake* **143**
- 2.15.1 Der sterile Verband **143**
- 2.15.2 Fremdkörper in Wunden **144**
- 2.15.3 Amputationsverletzungen **145**
- 2.15.4 Blutstillung **146**
- 2.16 **Systeme zur Versorgung von Frakturen**  
*Frank Flake* **149**
- 2.16.1 Pneumatische Schienen **150**
- 2.16.2 Vakuumschienen **151**
- 2.16.3 KTD®-System (Kendrick-Traction-Device®) **152**
- 2.16.4 Sam-Splint®-Schiene **153**
- 2.17 **Systeme zur Versorgung Wirbelsäulenverletzter**  
*Frank Flake* **154**
- 2.17.1 Schaufeltrage **154**
- 2.17.2 KED®-System (Kendrick-Extrication-Device) **155**
- 2.17.3 HWS-Immobilisationskragen **156**
- 2.17.4 Vakuummatratze **158**
- 2.17.5 Spine-Board **159**

## 2.1 ABCDE-Schema und Untersuchung des Notfallpatienten

Frank Flake

Eine der Basistätigkeiten von Rettungsfachpersonal ist die **Patientenuntersuchung**. Sie setzt sich aus professionellen Untersuchungsschritten und einer gezielten **Patientenbeobachtung** zusammen. Vor allem dem Notfallsanitäter sichert eine strukturierte, genaue Untersuchung die richtige Diagnose und Therapie.

### Merke

Erst wenn man einen Pat. vollständig untersucht hat, ist es möglich, Verletzungen oder spezielle Symptome zu erkennen bzw. auszuschließen.

Die zielgerichtete Patientenuntersuchung und die individuelle Beobachtungsfähigkeit sollten ständig trainiert werden. Eine korrekt durchgeführte Untersuchung erfordert stets Konzentration und umfangreiche Kenntnisse der Pathophysiologie. Dabei kommt es darauf an, das erworbene Wissen mit der Praxis sinnvoll zu verknüpfen.

### Tipps & Tricks

Bei der körperlichen Untersuchung immer Handschuhe und ggf. eine Schutzbrille tragen.

### 2.1.1 Scene, Safety & Situation (SSS)

Bereits vor dem eigentlichen Einsatz liegen Informationen vor, die es zu berücksichtigen gilt. Folgende Fragen sollte man sich stellen:

- Welche geeigneten **Krankenhäuser** sind in welcher Zeit erreichbar?
- Habe ich Besonderheiten bzgl. des **Wetters zu beachten?**

Die Buchstaben SSS selber beziehen sich auf die **Einsatzstelle**:

- **Scene:** Einschätzen der **Einsatzstelle** (Scene) bzgl. der Aspekte **Sicherheit** (Safety), und der **Situation** (Situation), die an dieser Einsatzstelle konkret vorliegt.
- **Sicherheit:** Ist der Eigenschutz für alle eingesetzten Kräfte gewährleistet? Auf etwaige Gefahrstoffe, Absicherung der Einsatzstelle, den fließenden Verkehr, aggressive Personen und auch eine geeignete Schutzausrüstung muss geachtet werden. Aber auch der Pat. soll in Sicherheit sein, z. B. Person zunächst aus Gefahrenlagen bringen um sie dann zu behandeln.
- **Situation:** Wie viele Pat. sind betroffen? Welche Kräfte haben auf den Pat. gewirkt (Fahrzeugverformung usw.)? Müssen weitere Hilfskräfte angefordert werden (z. B. Polizei, Feuerwehr, weitere Rettungsdienstfahrzeuge, Rettungshubschrauber)?

### 2.1.2 Erster Eindruck (General Impression)

Der **Ersteindruck**, „general impression“ oder auch „first look“, ist der **ersten Kontakt** zum Pat. und eine **zügige** Einschätzung von Atmung, Kreislauf und Neurologie und sollte nach 10–15 Sek. abgeschlossen sein.

Mit dem Pat. Kontakt aufnehmen und fragen was passiert ist. Entweder macht der Pat. einen **potenziell kritischen** oder **potenziell nicht kritischen** Eindruck. Erst **nach** diesem ersten Eindruck wird der Patient nach dem **ABCDE-Schema** untersucht und behandelt:

- Kann der Pat. normal sprechen, hat er freie Atemwege und eine ungehinderte Atmung? Kann der Pat. nur abgehackt oder in kurzen Sätzen sprechen, liegt ein Atemproblem vor. Falls er gar nicht auf die Ansprache reagiert, besteht meist eine bedrohliche Situation.
- Währenddessen wird rasch die Kreislaufsituation durch Tasten des Pulses eingeschätzt. Nicht die Frequenz auszählen. Grobe Orientierung: Puls langsam, normal, schnell oder sehr schnell? Gut, schlecht oder gar nicht tastbar?
- Wie fühlt sich die Haut an? Kühl, warm, trocken oder feucht? Hautfarbe, z. B. rosig, blass oder zyanotisch?

Der Teamleiter sollte seinem Team mitteilen, wie er den Patienten einschätzt.

### Merke

Die ABCDE-Vorgehensweise gilt **nur** für den lebenden Patienten. Wird beim Patienten eine fehlende Atmung und Pulslosigkeit festgestellt, wird nach den Algorithmen zur Reanimation vorgegangen.

## 2.1.3 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).

Das Dreieck zeigt die wichtigsten drei Seiten bei der notfallmedizinischen Erstbeurteilung eines Kindes. Dabei handelt es sich nicht um Diagnosen, sondern um physiologische Probleme. Auch hier kann schnell ersteingeschätzt werden ob es sich um ein **potenziell kritisches**, ein **kritisches** oder ein **nicht kritisches** Kind handelt.

Weiterhin wird bei der initialen Beurteilung mithilfe des Dreiecks, die **Dringlichkeit für weitere Maßnahmen** festgelegt. Im Regelfall kann man schwerwiegende Störungen wie Traumata oder Störungen von Atmung und Kreislauf schon während des Herangehens an den Patienten erfassen. Maßnahmen zur Stabilisierung der Vitalfunktionen werden umgehend eingeleitet. Ist dies nicht notwendig, hat man Zeit auf das Kind einzugehen und sich in Ruhe der Anamnese zu widmen.

### A – Äußeres Erscheinungsbild

Die meisten gesunden Kinder stehen in sichtbarem Kontakt mit ihrer Umgebung. Sie erkennen z. B. ihre Eltern. Jüngere Kinder fühlen sich besonders zu vertrauten Personen hingezogen, die ihnen Hilfe, Sicherheit und Geborgenheit geben. Bei der Beurteilung des äußeren Erscheinungsbildes hilft das Akronym **TICLES**.

- **Tonus:** Beurteilt werden Muskeltonus und Körperposition des Kindes. Bewegt sich das Kind normal? Hat es einen normalen Muskeltonus oder ist es schlapp und bewegt sich kaum?
- **Interaktion:** Ist das Kind aufmerksam? Interagiert es mit den Eltern oder seiner Umgebung? Kommt die Reaktion verlangsamt oder verspätet? Antwortet das Kind auf die Fragen des Rettungsfachpersonals, nimmt es die Retter war? Oder interagiert das Kind gar nicht mit seiner Umgebung?

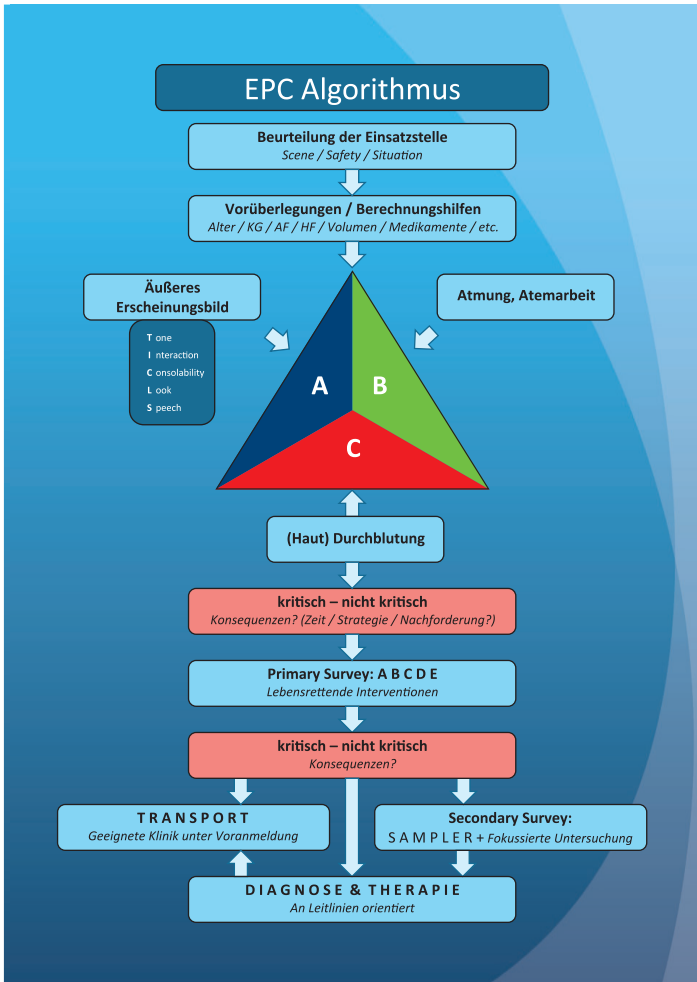


Abb. 2.1 EPC-Algorithmus mit pädiatrischem Beurteilungsdreieck [M140]

- Consolability (Tröstbarkeit): Schreit oder weint das Kind? Lässt es sich von seinen Eltern oder dem Rettungsfachpersonal beruhigen?
- Look (Blick): Beobachtet das Kind seine Umgebung? Schaut und fixiert es die Retter oder starrt es ins Leere?
- Speech (Sprache): Spricht das Kind oder schreit es? Oder sagt es gar nichts und ist ruhig?

## B – Atmung/Atemarbeit

Sind Atembewegungen vorhanden? Atmet das Kind suffizient oder ist die Atmung gestört? Ist die Atemfrequenz normal, zu schnell oder zu langsam? Wirken die Atemanstrengungen verstärkt? Gibt es Geräusche, die auch ohne Stethoskop hörbar sind, wie z. B. in- oder expiratorischer Stridor, Keuchen etc.?

## C – Hautfarbe/Hautdurchblutung

Ist die Hautfarbe rosig, also gut durchblutet, matt (blass), zyanotisch oder marmoriert?

### Tipps & Tricks

Das **Tasten der Pulse** ist bei der ersten Beurteilung nicht notwendig, da sie vor allem bei Kleinkindern mitunter viel Zeit in Anspruch nimmt. Das Suchen und das Auszählen des Pulses gestaltet sich oft als schwierig.

## 2.1.4 ABCDE-Schema

Die strukturierte und prioritätenorientierte ABCDE-Vorgehensweise wird als **Primary Assessment** oder **Initial Assessment** bezeichnet. Verfolgt werden zwei Ziele:

- **Beurteilung** des Pat. (Erkennen der Lebensbedrohung)
- **Behandlung** des Pat. („Treat first, what kills first“: „Behandle zuerst das, was zuerst tötet“).

### Merke

Das ABCDE-Schema gilt für internistische und traumatologische Pat.

## A – Airway/C-Spine Protection (Atemwegs- und HWS-Protektion)

Das Erste, was sichergestellt werden muss, ist ein **freier Atemweg**. Unbehandelte Atemwegsobstruktionen führen zur Hypoxie mit dem Risiko von Schäden an lebenswichtigen Organen wie dem Gehirn! Ergänzend zur Beurteilung des Atemwegs erfolgt bei Bedarf eine (zunächst) manuelle HWS-Stabilisierung. Im Verlauf dann ggf. eine Immobilisierung durch Anlage einer Zervikalstütze.

### Merke

Den bedrohten Atemweg zunächst durch **einfache Hilfsmittel** (Esmarch-Handgriff, Absaugung, Wendl- oder Guedel-Tubus) freimachen.

## B – Breathing (Belüftung der Lungen)

**Auskultation** (Abhören mit Stethoskop) des Thorax. Achten auf Zyanose, Schwitzen, paradoxe Atmung, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, Brustwanddeformitäten, Prellmarken, Hämatome, ein Hautemphysem, gestaute Halsvenen. Erfassen von Atemfrequenz und -rhythmus. Atemprobleme und Atemgeräusche identifizieren, um z. B. einen Pneumothorax bzw. Spannungspneumothorax zu entdecken.

- Bei einer Atemfrequenz  $< 8/\text{Min.}$  oder  $> 30/\text{Min.}$  assistiert beatmen
- Bei beatmeten, intubierten Patienten **enttidale Kohlendioxid Messung** (etCO<sub>2</sub>-Kapnografie) anschließen.

- Frühzeitig Sauerstoff über Inhalationsmaske mit Reservoir applizieren. Pulsoxymeter anschließen und **Sättigung** (SpO<sub>2</sub>) von ≥ 95 % anstreben.

### Achtung

Ein Spannungspneumothorax ist eine bedeutende Ursache für ein Kreislaufproblem (C-Problem), daher muss er bereits beim Schritt „B“ erkannt und auch behandelt werden.

## C – Circulation (Kreislauf) und Blutungskontrolle

Zum Schritt „C“ gehört die Beurteilung von **Kreislauf** und **Gewebeperfusion**. Beim Tasten des Pulses wird neben Frequenz, Qualität und Regelmäßigkeit auch auf die Farbe, Temperatur, Feuchtigkeit und Rekapillarierungszeit der Haut geachtet (Normalbereich: 2 Sek.).

Suche nach **äußeren Blutungen**. Diese müssen kontrolliert werden, bei starken äußeren Blutungen kann ggf. eine **C-ABCDE-Vorgehensweise** angebracht sein. Dabei zunächst die Blutung vor Beginn der ABCDE-Vorgehensweise kontrollieren (z. B. durch direkten Druck und/oder Anlage eines Tourniquets).

- Bei Anzeichen einer Kreislaufzentralisation und Tachykardie balancierte Vollelektrolytlösungen verabreichen.
- Ggf. im weiteren Verlauf, falls sinnvoll, ein 12-Kanal-EKG schreiben.
- Beim internistischen Pat. Blutdruck messen. Beim traumatisierten Pat. wird im Primary Assessment kein Blutdruck gemessen, da dieser in der Phase des kompensierten Schocks nicht aussagekräftig ist.

## D – Disability (Defizite der neurologischen Funktion)

Einschätzung der neurologischen Funktion anhand des **Glasgow Coma Scale** oder dem **AVPU-Schema**. Ergänzend wird ein **Pupillenstatus** (Größe, Gleichheit, Lichtreaktion) als Hinweis auf ZNS-Verletzungen erhoben. **Blutzucker** messen und beurteilen ob es Hinweise auf Alkohol- oder Drogeneinwirkung gibt.

## E – Exposure/Environment (Entkleideten Patienten untersuchen/ Erhalt von Körperwärme)

Traumapat. immer entkleiden, damit keine relevanten Verletzungen übersehen werden. Aber auch bei anderen Pat. lohnt eine Entkleidung, um z. B. das Fentanylpflaster oder die Insulinpumpe nicht zu übersehen. Dennoch im weiteren Verlauf darauf achten, dass der Pat. nicht auskühlt.

### 2.1.5 Secondary Assessment

Nicht immer hat man Zeit, das Secondary Assessment (also die sehr gründliche Untersuchung) oder die **SAMPLER Anamnese** durchzuführen. Dies vor allem, wenn lebensrettende Maßnahmen im Vordergrund stehen oder der Zustand des Pat. eine Befragung nicht zulässt (Bewusstlosigkeit). Wenn möglich, sollte diese aber erfolgen.

#### Akronym SAMPLER

- **S – Signs and Symptoms** (Befunde und Symptome): Zusammenfassung der in den vorherigen Schritten ermittelten Befunde und Symptome. In der Praxis werden ggf. beim Schritt „S“ die subjektiven Beschwerden des Patienten nochmals genau zu hinterfragt.

- **A – Allergies** (Allergien): Hat der Pat. Allergien?
  - Wichtig hinsichtlich der eingesetzten Medikamente
  - Möglicherweise Auslösung der Beschwerden durch Kontakt mit einem Stoff
- **M – Medication** (Medikamente):
  - Angaben zur regelmäßigen Medikamente helfen bei der Identifikation von Vorerkr.
  - Aktuell eingenommene Medikamente, z. B. ein Antibiotikum, können auf plötzliche Probleme durch eine Unverträglichkeit hinweisen.
  - Ggf. versehentliche (oder absichtliche) **Medikamentenüberdosierung**.
- **P – Past Medical History** (Anamnese): Welche medizinische Vorgeschichte hat der Pat.? Welche Erkr. sind bekannt? Wurden OP durchgeführt? Ist der Pat. derzeit wegen einer Erkr. in Behandlung? Kann hilfreich sein, wenn ein Pat. z. B. angibt, dass die Beschwerden, aufgrund derer er den Rettungsdienst alarmiert hat, genau die gleichen sind, wie er sie von einem früheren Ereignis kennt.
- **L – Last Meal** (Letzte Mahlzeit): Wann hat der Pat. zuletzt gegessen und/oder getrunken?
  - Dies ist v. a. bei geplanter Narkoseeinleitung, z. B. wegen erhöhtem Aspirationsrisiko, von Interesse.
  - Bestimmte Krankheitsbilder können mit einer Nahrungsaufnahme im Zusammenhang stehen, z. B. Gallenkoliken.
- **E – Events** (Ereignisse direkt vor dem Notfall): Was passierte direkt vor dem Notfall? Kann sich der Pat. daran erinnern? Es ist z. B. ein Unterschied, ob der Pat. von der Leiter gestürzt ist, weil er abgerutscht ist, oder ob er vielleicht aufgrund einer Synkope stürzte.
- **R – Risk Factors** (Risikofaktoren):
  - Risikofaktoren für eine Erkr.: z. B. Nikotinabusus, Übergewicht, Diabetes oder erhöhter Blutdruck. Können auch aufgedeckt werden, indem nach Krankheiten bei Familienangehörigen gefragt wird.
  - Risikofaktoren für Verletzung: z. B. Teppichkante, fehlende Anti-rutschmatte in der Badewanne.

## 2.1.6 Anamneseerhebung

Erhebung der **Anamnese des Pat.** in einer strukturierten Reihenfolge. Die Durchführung der Befragung hängt vom Zustand des Pat. ab. Von Fall zu Fall ist die Durchführung unmöglich, wenn der Patient z. B. bewusstlos ist.

Bei der Erhebung der Anamnese auf eine möglichst gezielte **Fragetechnik** achten und **aktiv Zuhören**, baut Vertrauen zwischen Helfer und Patienten auf.

**Eigenanamnese** Auf den Angaben des Pat. basierende **Krankengeschichte**.

- Name und Alter des Pat.: Risikogruppe?
- Hauptbeschwerden, z. B. starke Brustschmerzen
- Nebenbeschwerden, z. B. Frösteln, Fieber, Herzrasen
- Bekannte. Vorerkr., z. B. KHK, Diabetes mellitus, Asthma bronchiale, Epilepsie
- Medikamente: Substanzen? Dosierung? Heute eingenommen?
- Schwangerschaft?
- Allergien: auf welche Stoffe?
- Letzte Mahlzeit: was? Wie viel? Wann?
- Drogen- und Alkoholabusus: was? Wie viel?

- Was ist vor dem Notfallereignis geschehen: z. B. Schwindel, Schwäche, Schmerzen, körperliche Anstrengung, psychische Aufregung oder Stress, Suizidgedanken?
- Kardiovaskuläre Risikofaktoren: Nikotinabusus, Hyperlipoproteinämie, Diabetes mellitus, art. Hypertonus, familiäre Belastung.

**Fremdanamnese** Durch Passanten, Angehörige oder Freunde ermittelte Krankengeschichte, z. B. bei zeitweise Bewusstlosen, kleinen Kindern, verwirrten Menschen.

- Verlauf der Bewusstlosigkeit: plötzlich, allmählich, Initialschrei?
- Beschwerdeäußerungen vor Bewusstseinsverlust: „Mir ist so schwindelig.“ Pat. hat sich „ans Herz gefasst“
- Verlauf: durchgehende Bewusstlosigkeit? Krampfanfall?
- Bekannte Vorerkr., Drogen- und Alkoholabusus, Schwangerschaft
- Pat. hat Suizidgedanken geäußert → gezielt nach Medikamenten und Abschiedsbrief suchen
- Situation am Einsatzort: Eindruck (z. B. verwaarloste Wohnung, Gestank), Lage des Pat. (z. B. auf dem Boden liegend, Toilette), Drogenutensilien (z. B. verrußte Löffel, Spritzen, Marihuana-Wasser-Pfeifen), Medikamentenschachteln.

### Tipps & Tricks

Folgende Faktoren beim bewussten Pat. liefern zusätzliche wertvolle Hinweise:

- Raumtemperatur
- Herumliegende Medikamente, Abschiedsbrief (z. B. Tablettenreste in Gläsern, Toilette, Ausguss)
- Einstichstellen
- Mundgeruch des Patienten (Foetor)
- Prüfen der Umgebungsluft am Einsatzort
- Körperstellung des Patienten an der Einsatzstelle

### Akronym OPQRST

- **O – Onset** (Beginn und Ursprung): **Wann** und vor allem **wie** haben die Schmerzen oder Beschwerden begonnen? Was hat der Pat. gemacht, als die Beschwerden auftraten? Traten die Beschwerden ganz plötzlich auf oder wurden sie im Lauf der Zeit immer schlimmer? Liegen **begleitende Beschwerden** vor, wie etwa Übelkeit, Erbrechen, Schwindel oder Taubheitsgefühl?
- **P – Palliation/Provocation** (Linderung/Verschlechterung): Werden die Schmerzen oder Beschwerden durch bestimmte Handlungen schlimmer oder besser? Ein Pat. mit einer Kolik ist z. B. unruhig; die Beschwerden werden meist schlimmer, wenn er still liegt.
- **Q – Quality** (Qualität): gemeint ist die Art der Beschwerden. Beschreibt der Pat. seine Schmerzen z. B. als dumpf und nicht genau lokalisierbar, kann dies auf Erkr. der inneren Organe hinweisen.
- **R – Region/Radiation** (Region/Ausstrahlung): In welcher Region befinden sich die Beschwerden? Strahlen sie in angrenzende Regionen aus? Ein interessantes Phänomen ist der Übertragungsschmerz: Mitunter kann es an ganz anderen Stellen schmerzen als an dem eigentlichen Ort der Ursache (► Tab. 2.1).

Tab. 2.1 Übertragener Schmerz (NAEMT 2013) [G535]

Lokalisation	Organ
Schmerzen in linker Schulter	Reizung des Zwerchfells (Blut oder Luft aus einer Ruptur anderer abdominaler Organe wie Ovarien, Milzruptur, Myokardinfarkt)
Schmerzen in rechter Schulter	Leberreizung, Gallenblasenschmerzen, Reizung des Zwerchfells
Schmerzen im rechten Schulterblatt	Leber und Gallenblase
Oberbauch, epigastrisch	Magen, Lunge, Herz
Umbilikal, um den Nabel	Dünndarm, Blinddarm (Appendix)
Rücken	Aorta, Magen und Pankreas
Flanken und Leistengegend	Niere, Ureter
Perineum	Harnblase
Suprapubisch	Harnblase, Kolon

- **S – Severity** (Intensität): Ermittlung der **Schmerzintensität** oder der Beschwerden anhand der **numerischen Rating-Skala (NRS)**, die von 0–10 reicht. Keine Beschwerden werden mit 0 Punkten und die schlimmsten vorstellbaren Beschwerden mit 10 Punkten bewertet.
- **T – Time** (Dauer): Liegt der **Beginn der Beschwerden** erst Min. oder schon Stunden oder gar Tage zurück? Wichtig z. B. um zu ermitteln ob sich ein Patient noch im sog. „Lyse-Fenster“ befindet.

### 2.1.7 Analyse ausgewählter Vitalparameter

Die Analyse ausgewählter Vitalparameter dient der Vertiefung und Abgrenzung der kompletten Notfalluntersuchung. Bei der Bestimmung der Vitalparameter stehen dem Rettungsfachpersonal eine ausreichende Anzahl von technischen Hilfsmitteln zur Verfügung (► Tab. 2.2).

Tab. 2.2 Hilfsmittel zur Analyse bestimmter Vitalparameter

Geräte	Vitalparameter
Blutdruckmanschette	Blutdruck
Stethoskop	Herzgeräusche, Atemgeräusche und Darmgeräusche
Glukometer	Blutzucker
EKG	Herzfrequenz/Herzrhythmus
Pulsoxymeter	O <sub>2</sub> -Gehalt des Blutes/Herzfrequenz
Kapnometer	CO <sub>2</sub> -Gehalt der Ausatemluft
Thermometer	Temperatur

### Komplettes Monitoring

Heute wird bei jedem Pat. ein komplettes Standardmonitoring durchgeführt. Es umfasst die Messung von Herzfrequenz (HF), Blutdruck (RR), Blutzucker (BZ), Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>) und Körpertemperatur sowie ein EKG-Monitoring. Ggf. kommen weitere Messungen hinzu.

## 2.2 Diagnostik

### 2.2.1 Pulskontrolle

Frank Flake

Die **Palpation** des Pulses ist eine der ersten Vitalfunktionskontrollen. Dabei auch Hauttemperatur und -feuchtigkeit wahrnehmen.

**Indikationen** Bei allen Pat. im Rahmen der Erstuntersuchung, bei Notfallpat. fortlaufend engmaschig.

**Messtelle** ▶ Tab. 2.3

- **Zentraler Puls:** an allen großen herznahen (zentralen) Arterien. Bevorzugte Messtelle bei Kreislaufzentralisation, da sich dann die peripheren Gefäße engstellen.
- **Peripherer Puls:** an allen herzfernen (peripheren) Arterien.

Tab. 2.3 Pulsmessstellen

Arterie	Lokalisation	Indikation
Zentraler Puls		
A. carotis	Unmittelbar lateral des Schildknorpels	Schwere Schockzustände (Zentralisation), Diagnose Kreislaufstillstand, ständige Kontrollen am Reanimationspatienten
A. femoralis	Leistenbeuge (großflächig palpieren)	Ständige Kontrollen am Reanimationspatienten
Peripherer Puls		
A. temporalis	Über dem Schläfenbein, direkt über dem Ansatz der Ohrmuschel	Pulskontrolle bei Neu- und Frühgeborenen
A. radialis	Beugeseite Handgelenk oberhalb des Daumens	Routinemäßige Kontrolle
A. brachialis	Muskellücke (Bizeps/Tripes) Innenseite Oberarm	Pulskontrolle bei Kleinkindern
A. dorsalis pedis	Fußrücken, über der Kahnbeinregion (großflächig palpieren)	Durchblutungskontrolle der unteren Extremität bei Frakturen, v. a. AVK

### Durchführung

- Mit den Fingerkuppen der mittleren drei Finger leicht auf die oberflächlich liegende Arterie drücken
- Bei regelmäßigem Puls: (Pulsschläge pro 15 Sek)  $\times 4$  = Frequenz/Min., ggf. Pulsuhr verwenden
- Bei Bradykardie ( $< 50/\text{Min.}$ ) oder vermehrt auftretenden Extrasystolen mind. 1 Min. kontrollieren. **Cave:** Extrasystolen mitzählen.
- Beurteilungskriterien bei der Pulskontrolle
  - Frequenz: Häufigkeit pro Min. (► Tab. 2.4)
  - Rhythmus: Regelmäßigkeit
  - Qualität: Füllung und Spannung der Gefäße
- Ergebnis dokumentieren

### Achtung

Niemals beide Karotisarterien gleichzeitig palpieren, da Gefahr des RR-Abfalls und der Bradykardie, insbesondere bei hypersensiblen Karotissinus.

Tab. 2.4 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	$> 190$	$< 100$

### Interpretation

- Rhythmusstörungen des Herzens sind vielfach schon bei der Pulskontrolle zu erkennen, eine sichere Diagnostik ist jedoch nur mittels EKG möglich (► Kap. 5.2).
- Die **Pulsqualität** lässt vage Rückschlüsse auf den Blutdruck zu: sehr kräftiger Puls als Hinweis auf Hypertonie und kaum tastbarer, schwacher Puls als Hinweis auf Hypotonie. Exakte Beurteilung jedoch nur mittels RR-Messung möglich (► 2.2.2)
- **Pulsfrequenz** und Pulsqualität stehen in engem Zusammenhang
  - Physiologisch: hohe Frequenz und gute Qualität als Zeichen für körperliche Anstrengung. Niedrige Frequenz und normale Qualität als Zeichen für körperliche Ruhe
  - Pathologisch: niedrige Frequenz und starke Qualität als Zeichen für Druckpuls bei erhöhtem Hirndruck. Hohe Frequenz und wässrige Qualität als Hinweis auf Volumenmangelschock.
- **Pulsdefizit:** Differenz zwischen der peripher und zentral gemessenen Pulsfrequenz bei unzureichender Auswurfleistung des Herzens.

### Tipps & Tricks

- Möglichst nicht mit dem Daumen palpieren → Verwechslung mit dem Eigenpuls.

- (Medizinische) Geräte (Pulsoxymeter, EKG-Monitor) sind mitunter fehlerhaft und ersetzen nicht die ständige Pulskontrolle!

## 2.2.2 Blutdruckmessung

Frank Flake

Standarddiagnostik bei jedem Pat. Fortlaufende engmaschige Kontrollen durchführen: ca. alle 5 Min., je nach Erkr., Intervall variieren → Zustandsverschlechterungen möglichst frühzeitig erkennen oder Effekt der Ther. überprüfen.

- **Blutdruckamplitude** (Differenz zwischen systolischem und diastolischem Wert): 30–50 mmHg
- **Mittlerer arterieller Druck** (Mean Arterial Pressure, MAP) lässt sich durch folgende Formel ungefähr errechnen:  $RR_{diast} + \frac{1}{3}$  der RR-Amplitude = MAP. Bei vielen automatischen Blutdruckmessgeräten (Überwachungsmonitore) wird der MAP exakt in Abhängigkeit zur Pulsfrequenz mit angegeben

**Indikationen** Bei allen Pat. im Rahmen der Erstuntersuchung und Verlaufskontrolle.

**Durchführung** Messmethode nach Riva-Rocci (RR, ▶ Abb. 2.2)

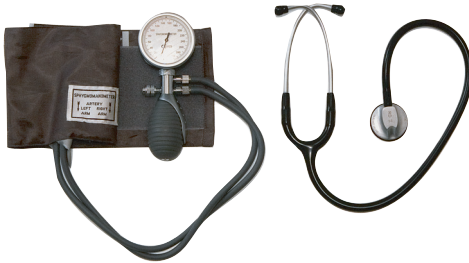


Abb. 2.2 Blutdruckmessung [J747]

- Material: Stethoskop und RR-Messgerät mit optimaler **Manschettenbreite** (6/5 des Oberarmdurchmessers). **Cave:** Für Kinder entsprechend schmalere Manschetten sowie Kinderstethoskop aus dem Kindernotfallkoffer.
- Pat. informieren, sitzend oder liegend lagern
- Oberarm frei machen, entspannt in Herzhöhe lagern
- Luftleere Manschette eng um den Oberarm anlegen
- Radialis puls tasten (▶ Kap. 2.2.1), Manschette aufpumpen, bis er verschwindet
- Stethoskopmembran in der Innenseite der Ellenbeuge platzieren
- Manschettendruck langsam und kontinuierlich ablassen → ca. 2–3 mmHg/s
- Erster hörbarer Ton  $\cong$  systolischer Wert → ablesen
- Letzter hörbarer Ton  $\cong$  diastolischer Wert → ablesen
- Manschettventil öffnen und Luft komplett ablassen
- Manschette für weitere Kontrollen locker am Oberarm belassen
- Ermittelte Werte werden üblicherweise auf die Endziffern 0 oder 5 ab- bzw. aufgerundet

- Alternative: palpatorische Messung
  - Manschette bei gleichzeitiger Pulskontrolle aufpumpen, bis kein Puls mehr tastbar ist
  - Manschettendruck langsam ablassen, bis die erste Pulswelle wahrgenommen wird
  - Wert ablesen
  - Manschettendruck komplett ablassen
- Ergebnis dokumentieren

### Tipps & Tricks

- Während der Fahrt im Rettungsfahrzeug (unruhig, laut) oder bei nicht griffbarem Stethoskop palpatorisch RR messen. Liefert jedoch nur Aussagen über den systolischen Wert!
- Grundsätzlich bei der Erstmessung immer beide Werte (systol. und diastol.) ermitteln
- Fortlaufende Kontrollen immer am selben Arm und unter gleichen Bedingungen durchführen
- Bei auffälligen Messergebnissen, insbesondere zu hohem RR → Pat. zur Ruhe kommen lassen und erneut messen

**Interpretation** (► Tab. 2.5) Pat. zuerst stets nach seinem „normalen“ RR befragen: V. a. ältere Pat. haben häufig einen erhöhten RR.

Tab. 2.5 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

- **Erwachsene:**
  - Hypertonie →  $RR_{\text{syst}} > 140 \text{ mmHg}$ ,  $RR_{\text{diast}} > 90 \text{ mmHg}$
  - Hypotonie →  $RR_{\text{syst}} < 100 \text{ mmHg}$ ,  $RR_{\text{diast}} < 60 \text{ mmHg}$ .
- Auffällige Kombinationen als mögliche pathologische Zeichen:
  - Niedriger RR und erhöhte Pulsfrequenz → z. B. Schock
  - Hoher RR und erniedrigte Pulsfrequenz → z. B. erhöhter Hirndruck

### Achtung

#### Typische Fehlerquellen

- Am bekleideten Arm gemessen: verfälschte, meist zu hohe Werte
- Manschette zu locker angelegt, nicht komplett entleert
- Druck zu schnell abgelassen
- Falsche Manschettenbreite: zu schmal → falsch hohe Werte, zu breit → falsch niedrige Werte

## 2.2.3 Die körperliche Untersuchung – IPPA-Schema

Frank Flake

- ! Sich ein bestimmtes Ablaufschema angewöhnen
- Ruhige, angenehme und warme Untersuchungssituation schaffen. Unbeteiligte aus dem Raum schicken
  - Den Pat. abschnittsweise untersuchen, anschließend wieder zudecken



a) Pupillenreaktion: direkter Lichtreflex



b) Pupillenreaktion:  
konsensueller Lichtreflex



c) Pupillenweite eng



d) Pupillenweite mittel



e) Pupillenweite weit



f) Pupillenweite entrundet

Abb. 2.3 Direkter Lichtreflex und Pupillenweite [J747]

- Schamgefühl des Pat. beachten, ihm trotzdem klar machen, dass eine Untersuchung notwendig ist, um seine Krankheit zu behandeln, bzw. ihn der richtigen Krankenhausabteilung zuzuführen
- Verweigert der Pat. eine Untersuchung bzw. einen Transport zum Krankenhaus, möglichst eine Minimaluntersuchung durchführen. Behandlungs- oder Untersuchungsverweigerung vor Zeugen dokumentieren und vom Pat. unterschreiben lassen
- Untersuchung nicht kategorisch „von Kopf bis Fuß“, sondern anhand des Krankheitsbildes
- Behandlungs- bzw. Untersuchungsschritte dokumentieren:
  - Vom Arzt durchgeführte Untersuchung: Auskultation von Herz und Lunge, Blutdruck- und Pulsmessung
  - Vom Rettungsfachpersonal durchgeführte Untersuchung: Auskultation der Lungen, Blutdruck- und Pulsmessung, evtl. Pulsoxymetrie, evtl. Pupillenkontrolle
- Reihenfolge des Vorgehens immer nach sog. IPPA-Schema: Inspektion, Palpation, Perkussion, Auskultation.

### Inspektion

Äußerliche Beurteilung des Pat. zur Feststellung des körperlichen Zustands, mögliche Hinweise auf krankhafte innere oder äußere Veränderungen. Ziel: erster orientierender Eindruck.

- **Statur und Ernährungszustand (EZ):** asthenisch, athletisch, adipös
- **Allgemeinzustand (AZ):** gut, reduziert, stark reduziert
- **Körperhaltung:** z. B. Schonhaltung, Orthopnoe
- **Hautfarbe und Hautbeschaffenheit:** z. B. Zyanose, Ikterus, Gesichtsröte, trockene Haut
- **Ödeme,** z. B. bei Herzinsuff.
- **Pupillenreflexe:** Lichtreaktion, Seitenvergleich (► Abb. 2.3)
  - **Direkter Lichtreflex:** innerhalb von 1 Sek. muss auf dem beleuchteten Auge eine Pupillenverengung (Miosis) erfolgen → neg. z. B. bei gleichseitig blindem Auge
  - **Konsensueller Lichtreflex:** beide Augen durch die senkrecht auf dem Nasenrücken stehende Hand trennen. Ein Auge beleuchten, das gegenseitige beobachten: muss sich ebenfalls verengen. Negativ z. B. bei gegenseitig blindem Auge, Schädigung des N. oculomotorius
- Ersteinschätzung bei traumatologischen Notfallpat ► Kap. 8.

### Palpation

Tastuntersuchung zur Beurteilung von Temperatur, Elastizität, Druckschmerzhaftigkeit, Beweglichkeit.

#### Achtung

Von rektalen und vaginalen Tastuntersuchungen sollte auf Grund meist fehlender Erfahrung und der Gefahr von zusätzlichen Verletzungen abgesehen werden.

- **Hautspannung (Turgor):** Haut zwischen Daumen und Zeigefinger in Falten abheben → Turgor herabgesetzt bei Exsikkose, erhöht bei Ödemen (eingedrückte Delle bleibt über längere Zeit erhalten)

- **Hauttemperatur:**
  - Erniedrigt, z. B. bei Unterkühlung (► Kap. 16.3), kalte Extremität bei arteriellem Verschluss (► Kap. 5.10)
  - Erhöht, z. B. bei Fieber, warme Extremität bei venösem Verschluss (► Kap. 5.110)
- **Palpation des Thorax:** Thorax seitengleich mit beiden Händen so umfassen, dass beide Daumen in der Mitte des Sternums liegen
  - Krepitationen, z. B. bei Rippenfraktur (► Kap. 8.3.1)
  - Seitengleiches Heben und Senken des Thorax: einseitig aufgehoben bei Pneumothorax
  - Hautemphysem („Schneeknistern“): subkutane Luftansammlung z. B. bei Spannungspneumothorax



a) Palpation: Thoraxuntersuchung



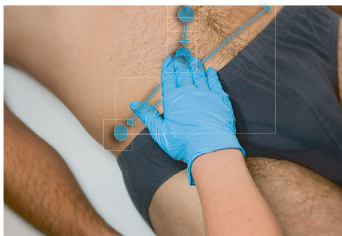
b) Palpation: Untersuchung Abdomen



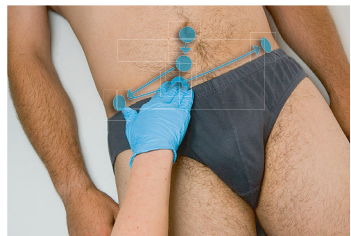
c) Palpation: Untersuchung Abdomen zur Feststellung des Loslassschmerzes



d) Palpation: Murphy-Zeichen



e) Palpation: McBurney-Punkt



f) Palpation: Lanz-Punkt

- **Palpation des Herzspitzenstoßes:** normal im 5. ICR in der linken Medioklavikularlinie, nach außen verlagert z. B. bei Kardiomyopathie oder Linksherzinsuff. durch Lungenstauung
- **Palpation des Abdomens** (► Abb. 2.4): Pat. liegt flach und streckt beide Arme neben dem Körper aus. Zuerst mit den Fingerbeeren der flach aufgelegten Hand jeden Quadranten vorsichtig 1–2 cm tief betasten
  - **Abwehrspannung:** durch Reizung des Bauchfells, z. B. bei Peritonitis, freier Flüssigkeit oder Luft im Bauchraum
  - **Loslassschmerz:** Druck der Fingerendglieder ca. 30 Sek. aufrechterhalten, plötzlich, ohne den Pat. zu warnen, mit einer schnellen Bewegung Druck loslassen, z. B. bei Peritonitis
  - **Murphy-Zeichen:** Beim sitzenden Pat. leicht mit den Fingern in der rechten Medioklavikularlinie eindrücken. Pat. auffordern, tief einzuatmen: Schmerzreaktion, z. B. bei Erkr. der Gallenblase
  - **McBurney-Punkt:** Punkt in der Mitte der Verbindungslinie zwischen dem rechten vorderen oberen Darmbeinstachel und dem Nabel. Druckschmerz an diesem Punkt bei akuter Appendizitis (► Kap. 9.4)
  - **Lanz-Punkt:** Punkt im rechten äußeren Drittel der Verbindungslinie zwischen beiden vorderen oberen Darmbeinstacheln. Druckschmerz bei akuter Appendizitis.

## Perkussion

Beklopfen der Körperoberfläche, um aus den entstehenden Schwingungen und **Schallqualitäten** Rückschlüsse auf den Zustand der darunter liegenden Organe zu ziehen.

### Durchführung (Rechtshänder)

- Ausgestreckten li. Mittel- oder Zeigefinger fest auf die Körperoberfläche drücken (Plessimeter), die restlichen Finger locker abgehoben.
- Mit dem re. Mittelfinger locker auf den Plessimeterfinger hämmern.
- Perkussion federnd aus dem Unterarm: nach dem Perkussionsstoß schnell der Finger zurück.
- **Lungenperkussion:**
  - **Ventral:** systematische Perkussion zwischen den Medioklavikularlinien (► Abb. 2.5)
  - **Dorsal:** Pat. Arme vor der Brust verschränken lassen (Vergrößerung des Abstands zwischen den Schulterblättern). Perkussion systematisch zwischen den medialen Rändern des Schulterblattes (► Abb. 2.6)

### Interpretation Klopfschallqualitäten (► Abb. 2.7).

- **Sonorer Klopfschall:** normalerweise über der belüfteten Lunge auslösbar, entsteht durch luftgefülltes Gewebe
- **Hypersonorer Klopfschall:** bei zu viel Luft im Gewebe auslösbar, z. B. bei überblähter Lunge
- **Gedämpfter Klopfschall:** bei der Perkussion von normalem Muskelgewebe, z. B. am Oberschenkel, auslösbar
- **Tympanitischer Klopfschall:** Geräusch ähnlich dem Trommeln, auslösbar über gasgefüllten Organen (z. B. dem Darm)

## Auskultation

Abhören von Organen (Lunge, Herz usw.) mit dem Stethoskop und Wahrnehmen von Schallphänomenen. Mit der Membranseite werden hochfrequente, mit der Trichterseite tieffrequente Geräusche wahrgenommen.

**Merke**

Stethoskop durch Reiben oder mit der Handfläche anwärmen, besonders bei Kindern wichtig.

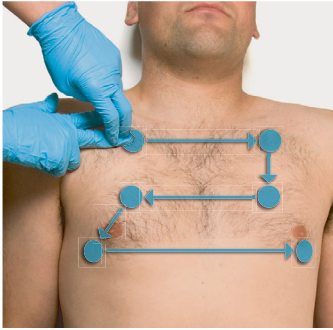


Abb. 2.5 Perkussion der Lunge von ventral [J747]

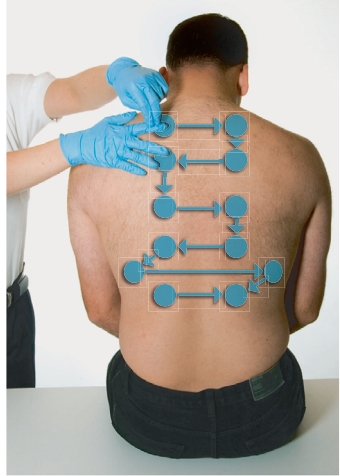


Abb. 2.6 Perkussion der Lunge von dorsal [J747]

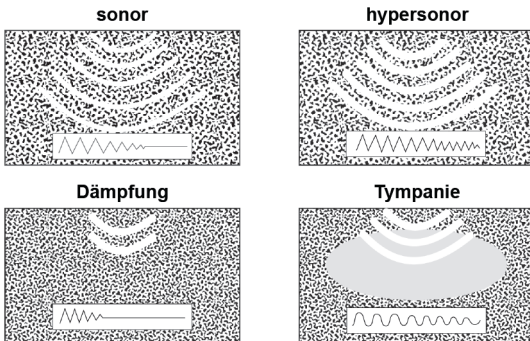


Abb. 2.7 Qualitäten des Klopfschalls [L157]

# 4

## Bewusstseinsstörungen

*Frank Flake und Boris A. Hoffmann*

- 4.1 Auffinden eines bewusstlosen Patienten 182**
- 4.2 Beurteilung der Bewusstlosigkeit 183**
  - 4.2.1 Glasgow-Coma-Scale (GCS) 183
  - 4.2.2 AVPU-Schema 185
  - 4.2.3 Klinische Stadien der Bewusstlosigkeit 185
- 4.3 Diabetologische Notfälle 186**
  - 4.3.1 Diabetisches Koma (Hyperglykämie) 186
  - 4.3.2 Hypoglykämisches Koma 188
  - 4.3.3 Umgang mit Insulinpumpenträgern 190
- 4.4 Hepatisches Koma 191**
- 4.5 Urämisches Koma 193**
- 4.6 Zerebrales Koma 194**

## 4.1 Auffinden eines bewusstlosen Patienten

### Notfallmaßnahmen (► Abb. 4.1)

- ABCDE-Schema anwenden und vitale Gefährdung ausschließen (► Tab. 4.1), wenn vorhanden möglichst umgehend beheben.
- Venösen Zugang legen: Offenhalten mit Vollelektrolytlösung i. v. und Sauerstoffgabe
- Monitoring einleiten
- Anamnese erheben, um Informationen über mögliche Ursache der Bewusstlosigkeit zu gewinnen, Angehörige befragen: Vorerkrankungen, Alkohol- oder Drogenkonsum, Medikamenteneinnahme, Beobachtungen
- Umgebung bzw. Umstände wahrnehmen: Hinweis auf ein Trauma oder äußere Gewalteinwirkung, Reste von Tabletten, Spritzen, Ampullen
- Pat. inspizieren: Einstichstellen, Tablettenreste im Erbrochenen, Hautturgor, Hautveränderungen, Pupillenveränderungen, Atmung, Foetor.

### Achtung

Jeder bewusstlose Pat. gilt zunächst als vital gefährdet. Auch wenn sich die Ursache letztlich als harmlos herausstellt. Dies gilt auch für offensichtlich alkoholisierte Pat.

Tab. 4.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose

Leitsymptome	Differenzialdiagnose
<b>Atemstillstand</b> (► Kap. 3.3.2)	Verlegung der Atemwege, zentrale Ursache, Schwäche der Atemmuskulatur, Kreislaufstillstand
<b>Kreislaufstillstand</b> (► Kap. 3.3.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kardial:</b> Myokardinfarkt, Myokarditis, Herzklappenfehler, Elektrounfall, hypertensive Herzkrankheit, Elektrolytstörung, Medikamente, Intoxikation, Perikardtamponade, Hypothermie;</li> <li>• <b>zirkulatorisch:</b> Schock unterschiedlicher Ursache, Lungenembolie;</li> <li>• <b>respiratorisch:</b> Verlegung der Atemwege, Aspiration, zentrale Atemstörung, Vergiftungen, O<sub>2</sub>-Mangel (z. B. Ertrinken, Ersticken)</li> </ul>
<b>Weite Pupillen (Mydriasis)</b>	Kreislaufstillstand, Intox. mit Parasympatholytika, Sympathomimetika, Kokain, Alkohol
<b>Enge Pupillen (Miosis)</b>	Intox. mit Sympatholytika, Parasympathomimetika, Morphinen; Ponsblutung
<b>Pupillendifferenz (Anisokorie)</b>	SHT, Hirntumor, Hirnabszess, Apoplex, Hirnblutung

## Auffinden einer leblosen Person

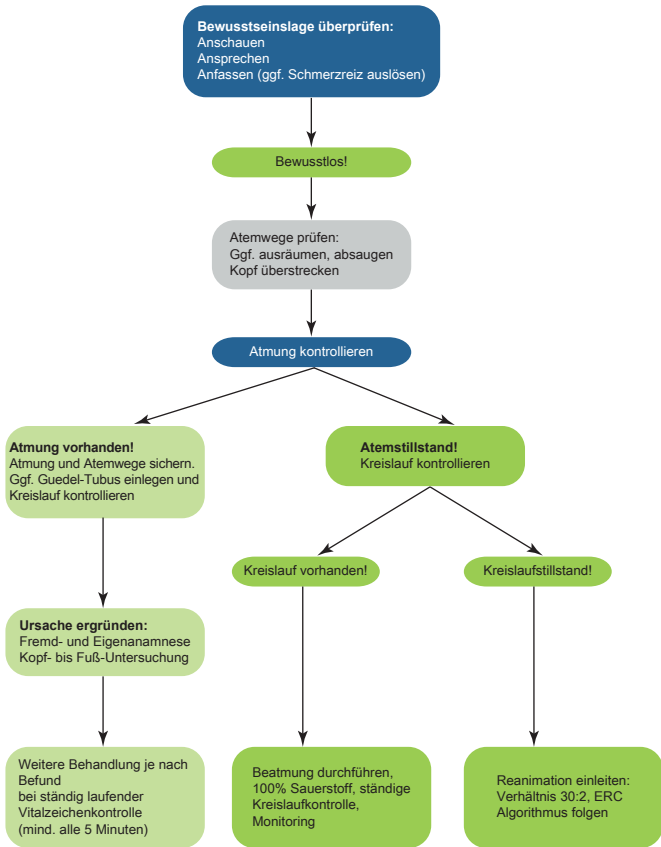


Abb. 4.1 Auffinden einer leblosen Person [M140]

## 4.2 Beurteilung der Bewusstlosigkeit

## 4.2.1 Glasgow-Coma-Scale (GCS)

Dient der Quantifizierung der **Bewusstlosigkeit** (► Tab. 4.2, ► Tab. 4.3). Max. Punktwert 15 = keine Bewusstseinsstörung, min. Punktwert 3 = komatöser Pat. Wert  $\leq 8$  wird oft als Grenze zur Einleitung einer Intubation gesehen.

Tab. 4.2 Glasgow-Coma-Scale beim jugendlichen oder erw. Pat. [F210-010]		
Reaktion	Neurologische Funktion	Bewertung
Augenöffnen (Schmerzreiz auslösen, ansprechen)	Spontanes Öffnen	4
	Öffnen auf Ansprache	3
	Öffnen auf Schmerzreiz	2
	Keine Reaktion	1+
Verbale Reaktion (ansprechen, einfache Fragen stellen)	Orientiert	5
	Verwirrt, desorientiert	4
	Unzusammenhängende Wörter	3
	Unverständliche Laute	2
	Keine verbale Reaktion	1+
Motorische Reaktion auf Schmerzreize (Extremitäten-Kommandos geben, Schmerzreiz)	Befolgt Aufforderung	6
	Gezielte Schmerzabwehr	5
	Massenbewegungen	4
	Beugesynergismen	3
	Strecksynergismen	2
	Keine Reaktion	1+

Tab. 4.3 Glasgow-Coma-Scale beim pädiatrischen Pat. [F210-010]		
Reaktion	Neurologische Funktion	Bewertung
Augenöffnen	Spontanes Augenöffnen	4
	Augenöffnen auf Zuruf	3
	Augenöffnen auf Schmerzreize	2
	Kein Augenöffnen auf jegliche Reize	1+
Verbale Antwort (Alter < 24 Mon.)	Fixiert, erkennt, verfolgt, lacht	5
	Fixiert kurz, inkonstant, erkennt nicht sicher	4
	Zeitweise erweckbar, trinkt/isst nicht mehr, Bedroh-reflex neg.	3
	Motorische Unruhe, nicht erweckbar	2
	Keine Antwort auf visuelle, akustische, sensorische Reize	1+
Verbale Antwort (Alter > 24 Mon.)	Verständliche Sprache, volle Orientierung	5
	Unverständliche Sprache, Verwirrtheit	4
	Inadäquate Antworten, Wortsalat	3
	Unverständliche Laute	2
	Keine verbale Äußerung	1+

**Tab. 4.3 Glasgow-Coma-Scale beim pädiatrischen Pat. [F210-010] (Forts.)**

Reaktion	Neurologische Funktion	Bewertung
Motorische Antwort	Gezieltes Greifen nach Aufforderung	6
	Gezielte Abwehr auf Schmerzreize	5
	Ungezielte Beugebewegung auf Schmerzreize	4
	Ungezielte Armbeugung/Beinstreckung auf Schmerzreize	3
	Streckung aller Extremitäten auf Schmerzreize	2
	Keine motorische Antwort auf Schmerzreize	1+

### 4.2.2 AVPU-Schema

Einfachere Art als der GCS, um einen Bewusstlosen einzustufen (► Tab. 4.4). Schema findet vor allem in den USA und in zertifizierten Kurssystemen (PHTLS, AMLS usw.) Anwendung.

**Tab. 4.4 AVPU-Schema [F857-003]**

Reaktion	Neurologische Funktion
Alert	Pat. wach und ansprechbar
Verbal Response	Pat. reagiert auf Ansprache
Pain Response	Pat. reagiert auf Schmerzreiz
Unresponsive	Pat. ist bewusstlos

### 4.2.3 Klinische Stadien der Bewusstlosigkeit

Um zu erkennen wie schwer die Verletzung und Erkr. vorangeschritten ist, sollten die verschiedenen Grade unterschieden werden können (► Tab. 4.5). Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der Verlauf der Bewusstseinsstadien. Ist z. B. ein Patient zunächst somnolent und klart zunehmend auf, um dann komatös zu werden, ist dies mitunter ein Hinweis auf eine schwerwiegende Verletzung oder Erkr.

**Tab. 4.5 Grad der Bewusstseinsstörung**

Bewusstsein	Klinik	
Klar	Örtlich, zeitlich und zur eigenen Person orientiert	
Somnolent	Schläft, durch Ansprache leicht erweckbar; örtlich, zeitlich, zur eigenen Person orientiert	
Soporös	Durch Ansprache nicht erweckbar, gerichtete Reaktion auf Schmerzreize (z. B. Arm- oder Kopfbewegung)	
Komatös	Nicht erweckbar	GCS

Tab. 4.5 Grad der Bewusstseinsstörung (Forts.)

Bewusstsein	Klinik	
Grad I	Keine Reaktion auf Schmerzreize	6–8
Grad II	+ Paresen, Krampfanfall, Anisokorie	5–6
Grad III	+ Streckmechanismen, Augenbewegungsstörungen	4
Grad IV	Herabgesetzter Muskeltonus, Ausfall von Hirnstammreflexen, Kornealreflex, Puppenkopphänomen (okulozephaler Reflex), noch Spontanatmung	3

## 4.3 Diabetologische Notfälle

### 4.3.1 Diabetisches Koma (Hyperglykämie)

#### Einteilung

- **Ketoazidotische Hyperglykämie:**
  - Absoluter **Insulinmangel** bei evtl. erhöhtem Bedarf mit vermindertem Glukosetransport in die Zelle. Durch Lipolyse Anfluten von sauren Ketokörpern und **metabolische Azidose**.
  - Am häufigsten als Erstmanifestation bei Typ-1-Diabetikern.
  - Letalität: 5 %.
  - **Auslöser:** Nahrung und Insulin werden u. U. ganz weggelassen (Kinder und Jugendliche, mangelnde Schulung), Infekte, Gastroenteritis, akute Pankreatitis, Myokardinfarkt, Schlaganfall, Schwangerschaft.
- **Hyperosmolare Hyperglykämie:**
  - Relativer Insulinmangel oder **Hyperosmolarität** des Blutplasmas verhindern **Lipolyse** im Fettgewebe, dadurch Hyperglykämie ohne Ketoazidose. Oft Erstmanifestation des Typ-2-Diabetes.
  - Letalität: 15 %.
  - **Auslöser:** s. o., Diätfehler, Steigerung des Insulinbedarfs bei Infektionen (z. B. Pneumonie), Unterdosierung oraler Antidiabetika (z. B. Glibenclamid).

#### Ersteindruck

- Starke Übelkeit, Erbrechen
- Zeichen der Exsikkose: stehende Hautfalten, trockene Haut, ausgetrocknete Schleimhäute
- Starker Durst, Polyurie
- Fehlender Appetit
- Müdigkeit, Muskelschwäche
- Evtl. Oberbauch- und Mittelbauchschmerzen (sog. diabetische **Pseudoperitonitis**)
- Somnolenz bis **Koma**.
- ! Häufig weisen Medikamentenschachteln, z. B. Glibenclamid, Metformin, oder Insulinampullen den Weg zur richtigen Diagnose → in den Kühlschrank schauen.

**ABCDE-Schema**

- Bei Ketoazidose fruchtige, nach Apfel riechende Ausatemluft und Kußmaul-Atmung (sehr langsame, vertiefte Atmung)
- Palpation: Tachykardie

**Monitoring & Befund**

AF ↑ (bei Kußmaul-Atmung, ggf. auch niedrige AF), HF ↑, EKG, RR ↓, BZ > 250–500 mg/dl, Temp. ↑ oder ↓

- OPQRST (► Kap. 2.1.6) und SAMPLER (► Kap. 2.1.5) erheben: oft schleicher Beginn
- Fieber oder Hypothermie
- BZ-Werte:
  - Ketoazidotisches Koma meist > 250 mg/dl und < 500 mg/dl
  - Hyperosmolares Koma meist > 600 mg/dl

**Basismaßnahmen**

- Lagerung: bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage (Ketoazidose führt häufig zum Erbrechen)
- Basismonitoring: RR, P, EKG, SpO<sub>2</sub>
- O<sub>2</sub>-Gabe: 6–8 l/Min. über Nasenbrille oder -maske.
- Venösen Zugang legen: in der 1. h 1 000 ml Vollelektrolytlösung i. v.

**Erweiterte Maßnahmen****Intubation und Beatmung**

- **Indikationen:** Bewusstlosigkeit, respiratorische Insuff., SpO<sub>2</sub> < 70 %.
  - **Narkoseeinleitung:**
    - Etomidat 0,2–0,3 mg/kg KG (► Kap. 19.2.25)
    - Midazolam 10–15 mg (0,15 bis 0,2 mg/kg KG) i. v. (► Kap. 19.2.4) zur Sedierung
    - Fentanyl 0,05–0,1 mg i. v. (► Kap. 19.2.28) zur Analgesie und vegetativen Dämpfung
    - Evtl. Succinylcholin 1 mg/kg KG i. v. (► Kap. 19.2.69) zur Relaxierung, dann Vecuronium 0,06–0,08 mg/kg KG i. v. (► Kap. 19.2.80)
  - **Kontrollierte Beatmung:**
    - I : E = 1 : 1,7
    - Normale AF: 10–12/Min.
    - Bei Ketoazidose erhöhtes AZV: 10 ml/kg KG (Azidosekorrektur)
- Evtl. **Schockbekämpfung:** Vollelektrolytlösung oder kolloidale Lösungen nach Bedarf i. v.
  - Evtl. **Magensonde** legen (► Kap. 2.14)
  - Zum Einsatz von Medikamenten:
    - Bei Schocksymptomatik keine Medikamente verabreichen, die einen vaso-konstriktorischen Effekt haben, z. B. Katecholamine.
    - Präklinisch kein Insulin → zu starke BZ-Senkung → Gefahr der Hirnödembildung.
    - Präklinisch kein Natriumbikarbonat zur Azidosekorrektur → Gefahr der Überkorrektur
    - Keine Xylit-, Sorbit- oder Fruktose-Lösungen

**Transport**

- Je nach Schwere mit NA-Begleitung.
- In Klinik mit internistischer Abteilung und Intensivstation. Sonderrechte je nach Zustand des Pat.
- In schweren Fällen (z. B. intubierter Pat.) in Klinik mit (internistischer) Intensivstation. Fahrt mit Sonderrechten.
- **Absaugbereitschaft** bei bewusstlosem, nichtintubiertem Pat. in stabiler Seitenlage (häufig Erbrechen)
- Während des Transports kontinuierliches Monitoring fortsetzen. BZ Messung wiederholen und Verz überprüfen.

**Tipps & Tricks**

- Bei Diabetikern kann ein Myokardinfarkt infolge diabetischer Polyneuropathie schmerzlos verlaufen → präklinisch an ein 12-Kanal-EKG denken.
- Kein venöses Blut zur BZ-Bestimmung verwenden, BZ kann bis zu 40 mg/dl niedriger sein → kapilläres Blut aus Fingerbeere oder Ohrläppchen verwenden (► Kap. 2.2.8).

**4.3.2 Hypoglykämisches Koma**

**Ursachen** Bei Blutzuckerwerten < 50 mg/dl oder 2,8 mmol/l zerebrale **Glukoseunterversorgung**, abhängig von körpereigenen Gegenregulationsmechanismen. Außerdem bei sehr hohen BZ-Ausgangswerten (Coma diabeticum) und zu schneller **BZ-Senkung** (Insulintherapie).

**Mögliche Auslöser:**

- **Alkoholenuss**, evtl. in Verbindung mit Nahrungskarenz (Alkohol hemmt die Neubildung von Glukose aus der Leber)
- Starke körperliche Belastung
- Anfangsstadium eines Diabetes mellitus
- Überdosierung von Insulin oder Sulfonylharnstoffen (akzidentell, suizidal oder kriminell)
- WW von Medikamenten mit Antidiabetika, z. B. Betablockern, nichtsteroidalen Antirheumatika, Sulfonamiden, ASS
- Hyperinsulinismus
- Diätfehler

**Achtung**

Häufige oder lang andauernde Hypoglykämien können zu dauernden hirnrorganischen Schädigungen führen.

**Ersteindruck**

- Unruhe (Muskelzittern, Schweißausbruch), Desorientiertheit
- Im Frühstadium starke Reizbarkeit, Heißhunger
- Evtl. Übelkeit, Erbrechen
- Evtl. Krampfanfall, Bewusstseinstörung bis hin zur Bewusstlosigkeit
- Evtl. Aphasie (DD Schlaganfall)
- Evtl. zerebrale Herdsymptome

**ABCDE-Schema**

- Palpation: Tachykardie

**Monitoring & Befunde**

HF ↑, BZ oft &lt; 50 mg/dl

- Blutzucker messen (► Abb. 4.2)
- Atmung normal (DD Hyperglykämie)
- Feuchte Haut (DD Hyperglykämie).



a) Blutentnahme Fingerbeere für Messung mit BZ-Gerät



b) Anzeige des BZ-Wertes im Display des Messgerätes

Abb. 4.2 Blutzuckermessung [J747]

**Basismaßnahmen**

- Lagerung: bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage
- O<sub>2</sub>-Gabe: 6–8 l/Min. über Nasenbrille oder -maske.
- BZ kontinuierlich messen
- Basismonitoring (RR, P, EKG, SpO<sub>2</sub>)
- Bei ansprechbarem Pat. 10–20 g Traubenzucker oral, 100–200 ml Fruchtsaft (keinen Diätsaft) oder Jubin<sup>®</sup>-Lösung (40 g = 2,6 BE)
- Venösen Zugang legen, offenhalten mit Vollelektrolytlösung i. v.
- Falls vorhanden: Insulinpumpe abstellen.

**Erweiterte Maßnahmen**

- Beim bewusstlosen Pat.: initial Glukose 8–10 g i. v., bei persistierender Bewusstlosigkeit nach 3 Min. weitere 8–10 g i. v.
- Falls sich die Bewusstseinslage nicht ändert, liegt evtl. ein **posthypoglykämisches Koma** infolge z. T. reversibler Gehirnschädigung (Ödem) durch langandauernde Hypoglykämie vor → BZ sollte mit einer Infusion von Glukose 5% auf etwa 150–200 mg/dl gehalten werden.

**Transport**

- Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage.
- Aufgeklärter Pat.: in Klinik mit internistischer Abteilung, ohne Sonderrechte
- Bewusstloser Pat., posthypoglykämisches Koma: in Klinik mit (internistischer) Intensivstation – Sonderrechte
- Während des Transports: kontinuierliches Monitoring fortsetzen.

### Tipps & Tricks

- Das hypoglykämische Koma gleicht klinisch oft einem Schlaganfall.
- Bei Diabetikern kann ein Myokardinfarkt infolge einer diabetischen Polyneuropathie schmerzlos verlaufen → präklinisch an ein 12-Kanal-EKG denken.
- Kein venöses Blut zur BZ-Bestimmung verwenden, BZ kann bis zu 40 mg/dl niedriger sein → kapilläres Blut aus Fingerbeere oder Ohr läppchen verwenden (► Kap. 2.2.8)
- Bei Nichtaufklaren des Pat. auch an andere Ursachen denken, z. B. Intox., Epilepsie, Schlaganfall usw.
- Evtl. **Glukagon Hypo Kit** nutzen, wenn Pat. diesen vorhält: 0,5–1 mg Glukagon Lilly® i. m. (Steigerung der endogenen Glukoseproduktion).

### 4.3.3 Umgang mit Insulinpumpenträgern

Etwa handygroße **Pumpen** mit einem Gewicht von 100–150 g zur kontinuierlichen Abgabe von Insulin. Etwa 40 000 Diabetiker sind mit einer Insulinpumpe versorgt.

Diese Therapieform wird v. a. bei Typ-1-Diabetikern angewandt, die trotz einer intensivierten konventionellen Ther. (ICT) keine befriedigende Blutzuckereinstellung erzielen. Von der Insulinpumpe wird kontinuierlich ein Basalbedarf an Insulin, z. B. 0,5 IE/h, abgegeben. Zu den Mahlzeiten kann der Diabetiker das zusätzlich benötigte Insulin als Bolus abrufen. Das Insulin wird entweder schon in Ampullen ausgeliefert, oder kann vom Pat. in Leeram-pullen, z. B. 3,16 ml aufgezogen werden. Die Insulinpumpen werden in einer Tasche, ähnlich einer Handytasche, am Gürtel getragen (► Abb. 4.3).



Abb. 4.3 Insulinpumpe [V170–1]

**Infusionsset** Starre (90° abgewinkelt) oder flexible, dünne (ca. 0,36 mm Durchmesser) Infusionskanüle mit kurzem Infusionsschlauch und Befestigungspflaster. Sorgt für eine kontinuierliche subkutane Insulinapplikation, unabhängig von der Bewegung und Aktivität des Pat.

#### Begriffe

**Datenspeicher:** Aufzeichnung der letzten, z. B. 30 Bolusapplikationen, Alarme und Insulintagesmengen. Häufig direkt auf der Insulinpumpe abrufbar

**Basalrate:** Automatische Abgabe des Insulin-Grundbedarfs (**Basalrate**) rund um die Uhr, gemäß des programmierten Insulinbedarfs zur optimalen Versorgung des Körpers mit Insulin. Es können häufig mehrere Profile zur Abgabe der kontinuierlichen Tagesmenge, anhand der Patientenanforderungen, z. B. Nachtschicht, Urlaub, Sport individuell programmiert werden.

**Bolus:** Abgabe des nahrungsabhängigen Insulinbedarfs zur Korrektur eines zu hohen Blutzuckers. Er wird über den gleichen Katheter und aus der gleichen Insulinampulle abgegeben wie die Basalrate.

**Mögliche Ursachen einer Hypoglykämie durch die Insulinpumpe** Falsche Programmierung → Basalrate und Tagesinsulinmenge notieren (häufig zu hohe Basalraten oder Boli).

! Gerät abschalten oder Infusionssystem diskonnektieren oder ziehen. Weitere Behandlung der Hypoglykämie.

**Mögliche Ursachen einer Hyperglykämie durch die Insulinpumpe**

- Leere Insulinampulle mit dem dafür vorgesehenen Insulin befüllen oder wechseln.
  - Auslaufen von Insulin an der Injektionsstelle, Schnellverschluss oder Pumpenanschluss → Infusionssystem wechseln.
  - Altes, verstopftes Infusionssystem → Infusionssystem wechseln.
  - Falsche Programmierung → Basalrate und Tagesinsulinmenge notieren (häufig zu niedrige Basalraten oder Boli).
- ! Gerät muss nicht zwangsläufig abgeschaltet werden.

#### Tipps & Tricks

- Transport in eine Klinik mit internistischer Aufnahme.
- Mitnahme der Insulinpumpe und ggf. der Insulinampullen.

4

## 4.4 Hepatisches Koma

Toxisch-metabolische Form der Bewusstlosigkeit durch fortgeschrittene **Leberfunktionsstörung**. V. a. stickstoffhaltige Stoffwechselprodukte wie Ammoniak werden durch die Leber nicht mehr entgiftet und stören die Hirnfunktion (**hepatische Enzephalopathie**).

#### Ersteindruck

- Delirante Zustände als Vorläufer der Bewusstlosigkeit: Schläfrigkeit, Unruhe, Desorientiertheit
- Grobschlägiges Zittern v. a. der Hände („flapping tremor“)
- Süßlich-fäkulente Ausatemluft (Foetor hepaticus)
- **Hirndruckzeichen** in 70 % d. F. (► Kap. 10.1).

#### ABCDE-Schema

- Hyperventilation
- Tachykardie
- OPQRST (► Kap. 2.1.6) und SAMPLER (► Kap. 2.1.5) erheben
- Anamnese: Medikamente, Berufsanamnese, Alkohol, Fremdanamnese

#### Monitoring & Befunde

SpO<sub>2</sub> ↓ (bei respiratorischer Insuffizienz), evtl. BZ ↓, RR ↓

#### Fokussierte Untersuchung

- **Leberhautzeichen:** „Gefäßspinnen“ (Spider naevi), Hautjucken mit Kratzeffekten, glatte rote Lackzunge, Dauerröte der Daumen- und Kleinfingerballen (Palmarerythem), Ikterus, Bauchglatze
- **Kollateralkreisläufe:** Venenzeichnung auf der Bauchdecke („Medusenhaupt“), Ösophagusvarizen(-blutung), Hämorrhoiden.

- **Aszites** („Bauchwassersucht“): vorgewölbtes Abdomen, verstrichener Bauchnabel, Missverhältnis von abgemagerten Extremitäten und vorgewölbtem Abdomen als Folgen der portalen Hypertension
- Hauteinblutungen infolge von **Gerinnungsstörungen**.
- **Hepatische Enzephalopathie** ▶ Tab. 4.6

Tab. 4.6 Klinische Unterteilung der hepatischen Enzephalopathie

Grad	Symptome
I	Müdigkeit, leichter „flapping tremor“, launische Verstimmungen, verwaschene Sprache
II	Leichte motorische Störungen, gesteigerte Reizbarkeit, leichte Verwirrtheit
III	Verstärkter „flapping tremor“, unkoordinierte Bewegungen, Desorientiertheit, Somnolenz
IV	Bewusstlosigkeit, evtl. Herzrhythmusstörungen, evtl. Atemstillstand, unverkennbarer Foetor hepaticus, „flapping tremor“ fehlt meist.

4

### Basismaßnahmen

- Weitere Zufuhr von lebertoxischen Substanzen unterbrechen, z. B. Kortison, Antibiotika, Antimykotika
- Lagerung: bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage, evtl. Guedel- oder Wendl-Tubus einlegen (▶ Kap. 2.7.5)
- Basismonitoring (RR, P, EKG, SpO<sub>2</sub>)
- O<sub>2</sub>-Gabe: 6–8 l/Min. über Nasenbrille oder -maske
- Je nach Schwere ggf. NA nachfordern
- Venösen Zugang legen: Vollelektrolytlösung initial 500–1 000 ml i. v., bei schwerer Schocksymptomatik 20–40 ml/kg KG i. v.

### Erweiterte Maßnahmen

- Bei schwerer **Schocksymptomatik**: evtl. 10–20 ml/kg KG kolloidale Lösung i. v.
- Evtl. **Magensonde** legen
- Zum Einsatz von Medikamenten:
  - Keine hoch dosierten Glukoseinfusionen → zusätzliche Belastung für die Leber
  - Keine Medikamente, die in der Leber verstoffwechselt werden
  - Glukokortikoide bei Hirnödem ohne gesicherten Nutzen

### Intubation und Beatmung

- **Indikationen**: Koma, Bewusstseinstörung, respiratorische Insuff., GIT-Blutung mit Gefahr der Aspiration
- **Narkoseeinleitung**:
  - Etomidat 0,2–0,3 mg/kg KG (▶ Kap. 19.2.25)
  - Midazolam 10–15 mg (0,15 bis 0,2 mg/kg KG) i. v. (▶ Kap. 19.2.44) zur Sedierung
  - Fentanyl 0,05–0,1 mg i. v. (▶ Kap. 19.2.28) zur Analgesie
- **Kontrollierte Beatmung**:
  - I : E = 1 : 1,7
  - Normale AF: 10–12/Min.
  - Normales AZV: 6 ml/kg KG

### Transport

- In Klinik mit internistischer Intensivstation. Sonderrechte und Voranmeldung.
- Während des Transports kontinuierliches Monitoring fortsetzen.

### Tipps & Tricks

- Bei V. a. Pilzvergiftung unbedingt eine Probe der Mahlzeit asservieren
- Klinische Abgrenzung von alkoholbedingtem **Delirium tremens** oft schwierig

## 4.5 Urämisches Koma

Toxisch-metabolische Form der Bewusstlosigkeit durch fortgeschrittene **Nierenfunktionsstörung** bei chronischen Nierenerkr., z. B. **Glomerulonephritis**, **Pyelonephritis**. Harnstoffhöhung im Blut, Verschiebungen im Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt (metabolische Azidose) und Zirkulationsstörungen.

### Ersteindruck

- Somnolenz bis Koma
- Nach Urin riechende Ausatemluft (Foetor uraemicus)
- Evtl. Dyspnoe durch Lungenödem („fluid lung“)
- Bei urämischer Gastroenteritis Übelkeit, Erbrechen, Durchfall
- Neurologische Symptome: Muskelzuckungen, Sehstörungen, Verwirrtheit, Kopfschmerzen, evtl. tonisch-klonischer Krampfanfall, evtl. Kußmaul- oder Cheyne-Stokes-Atmung (eher selten)

**ABCDE-Schema** Auskultation: Stridor, feuchte Rasselgeräusche bei Lungenödem („fluid lung“).

### Monitoring & Befunde

EKG (evtl. Rhythmusstörungen), RR ↑

### Fokussierte Untersuchung

- Trockene, blasse Haut, z. T. mit Kratzeffekten durch Juckreiz, evtl. auch Café-au-Lait-Farbe der Haut durch Anämie und Harnfarbstoffe
- Dehydratationszeichen bei Polyurie, z. B. stehende Hautfalten.

### Basismaßnahmen

- Lagerung: bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage, evtl. Guedel- oder Wendl-Tubus einlegen (► Kap. 2.7.5)
- O<sub>2</sub>-Gabe: 6–8 l/Min. über Nasenbrille oder -maske
- Je nach Schwere evtl. Basismonitoring (RR, P, EKG, SpO<sub>2</sub>)
- Je nach Schwere evtl. NA nachfordern
- Venösen Zugang legen: Offenhalten mit Vollelektrolytlösung i. v.

### Erweiterte Maßnahmen

- Hypertonus: Urapidil 12,5–25 mg i. v. (► Kap. 19.2.78) oder Clonidin 150–200 µg i. v. (► Kap. 19.2.15)
- Krampfanfall: Clonazepam 1 mg i. v. (► Kap. 19.2.14) oder Midazolam 5–10 mg i. v. (► Kap. 19.2.44)

! Kein präklinischer Azidoseausgleich wegen Gefahr der Überkorrektur

**Transport**

- In Klinik mit internistischer Intensivstation mit der Möglichkeit zur Dialyse. Voranmeldung und Sonderrechte erforderlich.
- Während des Transports: kontinuierliches Monitoring fortsetzen.

**Tipps & Tricks**

Bei V. a. Überwässerung („fluid lung“, gefüllte Halsvenen) keine weitere Flüssigkeitszufuhr.

## 4.6 Zerebrales Koma

**Mögliche Ursachen** SHT (► Kap. 8.2.1), **Hirntumor**, Infektionen des ZNS (z. B. **Meningitis**), Liquorzirkulationsstörungen, intrakranielle Blutungen (z. B. SAB, ► Kap. 10.4.1), zerebrale Ischämie.

**Achtung**

Gelegentlich ist es schwierig, zwischen primär intra- oder extrakranieller Ursache einer Bewusstlosigkeit zu unterscheiden, z. B. bei stark alkoholisiertem Pat. nach SHT.

**Erstindruck** Evtl. Streck- und Beugesynergismen

**ABCDE-Schema**

- Äußere Verletzungszeichen oder Narbe z. B. von vorausgegangenen Hirnoperationen
- Pupillendifferenz, fehlende oder seitendifferente Lichtreaktion, fehlender Kornealreflex, ggf. „pendelnde oder schwimmende“ Bulbi, Blickdeviation, „Herdblick“ (Pat. schaut seine Blutungsquelle an)

**Monitoring & Befunde**

Temp. ↑ (bei infektiöser Ursache), BZ-Test (Ausschluss Hyperglykämie)

**Fokussierte Untersuchung**

- Bei Krampfanfall evtl. Zungenbiss, Einnässen, Einkoten
- Meningismuszeichen (► Kap. 10.1.2): Nackensteife, Lasègue-, Brudzinski-, Kernig-Zeichen
- Hemiparese

**Basismaßnahmen** Ziel der Erstversorgung ist die Aufrechterhaltung des zerebralen Blutflusses sowie der Versorgung des Gehirns mit Sauerstoff und Glukose.

- Lagerung: bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage, evtl. Guedel- oder Wendl-Tubus einlegen (► Kap. 2.7.5)
- Bei ausreichenden Blutdruckverhältnissen ( $RR_{\text{sys}} > 80 \text{ mmHg}$ ) 20–30° Oberkörperhochlagerung
- Kopf gerade lagern und fixieren, um venösen Abfluss nicht zu beeinträchtigen
- O<sub>2</sub>-Gabe: 8–10 l/Min. über Nasenbrille oder -maske
- Basismonitoring (RR, P, EKG, SpO<sub>2</sub>)
- Je nach Schwere, NA nachfordern
- Venösen Zugang legen: Offenhalten mit Vollelektrolytlösung i. v.

### Erweiterte Maßnahmen

- Evtl. Sedierung mit Midazolam 2,5–5 mg (0,05–0,1 mg/kg KG) i. v. (► Kap. 19.2.44)
- Bei Krampfanfall Clonazepam 1 mg i. v. (► Kap. 19.2.14) oder Midazolam 5–10 mg i. v.
- Bei bekanntem Hirntumor Dexamethason 8 mg i. v.

### Intubation und Beatmung

- **Indikationen:** Bewusstlosigkeit, respiratorische Insuff.,  $SpO_2 < 70\%$ .
  - **Narkoseeinleitung:** Thiopental 3–5 mg/kg KG (**Cave:** RR ↓, ► Kap. 19.2.73), Propofol 1–2,5 mg/kg KG (**Cave:** RR ↓, ► Kap. 19.2.63) oder Etomidat 0,2–0,3 mg/kg KG (► Kap. 19.2.25)
  - **Analgesiedierung:** Fentanyl 0,1–0,2 mg i. v. (► Kap. 19.2.28) und Midazolam 10–15 mg (0,15 bis 0,2 mg/kg KG) i. v. (► Kap. 19.2.44) → bei nicht ausreichend sedierten oder relaxierten Pat. ICP ↑ durch Hustenstöße
  - **Muskelrelaxation:** vor Gabe eines depolarisierenden Muskelrelaxans Pat. präkurarisieren, z. B. mit Vecuronium 1–2 mg i. v. (► Kap. 19.2.80), sonst ICP ↑. Evtl. Relaxierung mit Succinylcholin 1 mg/kg KG i. v. (► Kap. 19.2.69) → bei alleiniger Gabe von depolarisierenden Muskelrelaxanzien ungefähr  $\frac{1}{3}$  der Dosis vorweggeben („selftaming“), um ICP ↑ durch Muskelfaszikulationen zu vermeiden.
  - **Kontrollierte Beatmung:**
    - I : E = 1 : 1,7–2
    - Normale AF: 10–12/Min. beim Erw.
    - Gesteigertes AZV: 10 ml/kg KG → Hyperventilation bei Einklemmungszeichen anstreben →  $EtCO_2$  30–35 mmHg, ausgeprägte Hyperkapnie erhöht Blutvolumen im Hirn und damit den ICP, Hypokapnie verstärkt Ischämie
    - $FiO_2$ : 1,0
- ! Keine PEEP-Beatmung → Erhöhung des Hirndrucks

### Transport

- Bei entfernter Klinik frühzeitig an RTH denken
- In Klinik mit neurochirurgischer Abteilung und Möglichkeit zum CCT. Voranmeldung und Sonderrechte erforderlich
- Während des Transports kontinuierliches Monitoring fortsetzen

# 5

## Kardiovaskuläre Notfälle

*Boris A. Hoffmann und Frank Flake*

- 5.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose 198**
  - 5.1.1 Thoraxschmerzen 198
  - 5.1.2 Zyanose 199
  - 5.1.3 Obere Einflusstauung 200
  - 5.1.4 Herzklopfen, Herzrasen 201
  - 5.1.5 Synkope 202
- 5.2 Notfall-EKG 202**
  - 5.2.1 Auswertung 203
  - 5.2.2 Pathologische EKG-Befunde 205
- 5.3 Akutes Koronarsyndrom 209**
  - 5.3.1 Angina pectoris 209
  - 5.3.2 ST-Streckenhebungsinfarkt 212
- 5.4 Akute Herzinsuffizienz 216**
- 5.5 Herzrhythmusstörungen 218**
  - 5.5.1 Allgemeine Behandlung von Herzrhythmusstörungen 218
  - 5.5.2 Tachykarde Herzrhythmusstörungen 223
  - 5.5.3 Bradykarde Herzrhythmusstörungen 229
  - 5.5.4 Schrittmacherfehlfunktion 235
  - 5.5.5 Der Patient mit implantiertem Defibrillator (ICD) 237
  - 5.5.6 Der Patient mit Event-Recorder 239
- 5.6 Neurokardiogene Synkope, orthostatische Dysregulation 240**
- 5.7 Morgagni-Adams-Stokes-Anfall, kardiale Synkope 241**
- 5.8 Hypertensive Krise/hypertensiver Notfall 243**
- 5.9 Akutes Aortensyndrom 245**
- 5.10 Akuter arterieller Verschluss 247**
- 5.11 Akuter venöser Verschluss 248**

## 5.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose

Übersicht ▶ Tab. 5.1

Tab. 5.1 Leitsymptome und ihre Differenzialdiagnose	
Leitsymptom	Differenzialdiagnosen
Thoraxschmerz	Angina pectoris, Myokardinfarkt, Myokarditis, Lungenembolie, Lungeninfarkt, Ulcus ventriculi, Refluxösophagitis, akute Pankreatitis, Cholezystitis tachykarde Herzrhythmusstörungen, hypertensive Krise, Aneurysma, Perikarditis, Pleuritis, Pneumonie, Pneumothorax, Thoraxtrauma (z. B. Rippenprellung, Rippenfraktur), vertebra-togener Schmerz (z. B. BWS-Syndrom)
Zyanose	Asthma bronchiale, Pneumothorax, Pneumonie, Herzinsuff., Herzv-tien, Lungenembolie, evtl. Schock, Lungenödem, Lungenemphysem
Obere Einflusstauung	Rechtsherzinsuff., Spannungspneumothorax, Herzbeuteltamponade, Pericarditis constrictiva, Cor pulmonale, Lungenödem, Lungenembolie, Asthma bronchiale/cardiale, Bronchialkarzinom, Mediastinaltumoren
Herzklopfen, Herzrasen	Extrasystolie, paroxysmale supraventrikuläre Tachykardien, ventri-kuläre Tachykardie, Vorhofflimmern oder -flattern, Angstreaktion, Schock, Genussmittelmissbrauch (z. B. Nikotin, Kaffee, Alkohol, Dro-gen), Medikamente (z. B. Theophyllin, Sympathomimetika)
Synkope	Orthostatische Hypotonie, neurokardiogene Synkope, Hypoglyk-ämie, Morgagni-Adam-Stokes-Anfall, epileptischer Anfall, tachy-kerde und bradykarde Herzrhythmusstörungen, Myokardinfarkt, Schlaganfall, Karotissinusyndrom, Aortenklappenstenose, Herz-insuff., Lungenembolie, Eklampsie, Hysterie

### 5.1.1 Thoraxschmerzen

- Stets ernst nehmen!
- Da meist Angst und Atemnot begleitend hinzutreten, eine ruhige Atmosphä-re schaffen
- Erstmaßnahmen und Diagnosestellung müssen gleichzeitig erfolgen → Arbei-ten aufteilen!

**Differenzialdiagnosen** Es gibt zahlreiche Ursachen (▶ Tab. 5.2), die sich unter-scheiden lassen anhand von:

- **Schmerzcharakter:** brennend, drückend, bohrend, stechend
- **Schmerzlokalisierung:** retrosternal, parasternal, linksthorakal oder in Rücken, Oberbauch, Hals, Arme, Kiefer ausstrahlend
- **Schmerzbeginn:** plötzlich, schleichend
- **Atemabhängigkeit**
- **Begleitsymptome:** Fieber, Dyspnoe, Zyanose, Herzklopfen, Herzrasen, Schwindel, Synkope.

Tab. 5.2 Differenzialdiagnosen bei Thoraxschmerzen

Begleitsymptom	Anamnese, Untersuchung	Verdachtsdiagnose
Übelkeit, Erbrechen, Todesangst	Bek. KHK, ST-Streckenveränderungen im 12-Kanal-EKG	Angina pectoris, Myokardinfarkt
Inspirations-schmerz, Husten	Dyspnoe, Halsvenenstauung, lange Bettlägerigkeit, Adipositas, Z. n. OP, SpO <sub>2</sub> ↓	Lungenembolie
Tachykardie, Bradykardie	Abgeschlagenheit, Palpitationen	Herzrhythmusstörungen; evtl. Myokardinfarkt
Oberbauchschmerz	Brettharte Bauchdecke, Palpationsschmerz, bekanntes Ulkusleiden	perforiertes Ulkus
Präkordialer, atemabhängiger Thoraxschmerz	Fieber, Dyspnoe, Pat. sitzt vornübergebeugt	Perikarditis
Gürtelförmige Oberbauchschmerzen mit Ausstrahlung in den Rücken	Gering gespannter Bauch („Gummibauch“), seltener bretthart, spärliche Darmgeräusche, evtl. Zeichen des septischen Schocks	Akute Pankreatitis
Stärkste Bauch- oder Brustschmerzen	Schocksymptomatik: RR ↓, P ↑, Kaltschweißigkeit	Rupturiertes Aortenaneurysma, kardiogener Schock
Thoraxtrauma	Anamnese, Prellmarken, Druckschmerzhaftigkeit, offene Wunden	Rippenprellung, Rippenfraktur

### Zwei Fragen stehen zunächst im Mittelpunkt

1. **Ist die Situation lebensbedrohlich?** Alarmzeichen sind Dyspnoe, Todesangst, Tachy- oder Bradykardie, ST-Hebungen im EKG → NA nachfordern!
2. **Gibt es Hinweise auf die Ursache der Schmerzen?** Anamnese erheben:
  - Beschwerden bekannt? z. B. kardiale oder pulmonale Vorerkr., bekannte frühere Myokardinfarkte, Herzkatheteruntersuchungen, Bypass-OP
  - In welcher Situation sind die Beschwerden aufgetreten? z. B. bei körperlicher Anstrengung (Angina pectoris?) oder in Ruhe
  - Nimmt der Pat. Medikamente ein? z. B. Nitropräparate, Betablocker, Thrombozytenaggregationshemmer

### 5.1.2 Zyanose

Blaurote Verfärbung von Haut und Schleimhäuten bei verminderter O<sub>2</sub>-Sättigung des arteriellen Blutes (► Tab. 5.3). Besonders an Lippen, Nase und Fingernägeln zu erkennen. **Cave:** bei Anämie (z. B. Blutverluste durch Trauma) schwer beurteilbar

- **Zentrale Zyanose:** O<sub>2</sub>-Sättigung des arteriellen Blutes ↓ (blaue Zunge)
- **Periphere Zyanose** (Akrozyanose): verstärkte „Ausschöpfung“ = vergrößerte arterio-venöse O<sub>2</sub>-Differenz (Zunge bleibt rot), z. B. bei Herzinsuff.

Tab. 5.3 Differenzialdiagnosen bei Zyanose

Begleitsymptom	Anamnese, Untersuchung	Verdachtsdiagnose
Expiratorischer Stridor	Giemen, Brummen bei der Ausatmung, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur	Asthma bronchiale, Asthma cardiale, COPD
Traumatisches Ereignis, Prellmarken, offene Wunde am Thorax	Auskultation: fehlendes oder abgeschwächtes Atemgeräusch über einer Lungenhälfte	Pneumo- oder Hämatothorax
Gestaute Halsvenen, Dyspnoe	Schocksymptomatik: RR ↓, Puls ↑, Kaltschweißigkeit	Kardiogener Schock, Herzinsuff., Lungenembolie
Retrosternaler Schmerz	Übelkeit, Erbrechen, Todesangst, ST-Streckenhebung	Myokardinfarkt

### Zwei Fragen stehen zunächst im Mittelpunkt

1. **Ist die Situation lebensbedrohlich?** Alarmzeichen sind  $\text{SpO}_2 \downarrow$ , Atemnot, evtl. Tachy- oder Bradypnoe, evtl. thorakaler Schmerz → NA nachfordern!
2. **Gibt es Hinweise auf die Ursache der Zyanose?** Anamnese erheben:
  - Beschwerde bekannt? z. B. dekompensierte Herzinsuff., COPD, Cor pulmonale, Asthma, oder erstmalig aufgetreten, respiratorische Störung
  - In welcher Situation ist die Beschwerde aufgetreten? z. B. bei körperlicher Anstrengung oder in Ruhe, in der Nacht (Asthma cardiale?)
  - Nimmt der Pat. Medikamente ein? z. B. Diuretika, Nitropräparate, Antiasthmatica

### 5.1.3 Obere Einflusstauung

Verlegung des venösen Rückflusses zum rechten Herzen durch Kompression der Vena cava superior (► Tab. 5.4). Bei Oberkörperhochlagerung ist oft ein jugularvenöser Puls sichtbar.

Tab. 5.4 Leitsymptom obere Einflusstauung

Begleitsymptom	Anamnese, Untersuchung	Verdachtsdiagnose
Atemnot, Zyanose, evtl. Tachypnoe	Anamnese: bekannte Thrombose, Immobilisation, $\text{SpO}_2 \downarrow$ , HF ↑	Lungenembolie
Atemnot, feuchte RG, Tachypnoe	$\text{SpO}_2 \downarrow$ , Einsatz der Atemhilfsmuskulatur	Lungenödem
Expiratorischer Stridor	Giemen, Brummen bei der Ausatmung, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur	Asthma bronchiale, Asthma cardiale
Beinödeme	Zyanose	Rechtsherzinsuff.

### Zwei Fragen stehen zunächst im Mittelpunkt

1. **Ist die Situation lebensbedrohlich?** Alarmzeichen sind Atemnot, thorakaler Schmerz, Schocksymptomatik: RR ↓, Puls ↑ → NA nachfordern!

# Erhältlich in Ihrer Buchhandlung



## **Nachschlagewerk und Einsatz-Guide mit über 140 Notfallbeschreibungen und 88 Medikamentenbeschreibungen!**

Dieser kompakte und allzeit bereite Begleiter in der Einsatzjacke ist geballte Rettungsdienst-Fachkompetenz für die Praxis und lässt Sie im Notfalleinsatz sicher handeln. Das Format ist ideal für den Praxiseinsatz: Es ist sowohl als Buch mit abwaschbarem PVC-Umschlag als auch auf mobilem Endgerät nutzbar!

Der Leitfaden ermöglicht Ihnen schnelles Erfassen der Notfallsituation, denn seine inhaltliche Struktur orientiert sich am Handeln im Notfalleinsatz. Stichpunkte fassen Wichtiges zusammen.

### **Im bewährten Leitfaden finden Sie:**

- Farbige Algorithmen als Orientierungshilfe
- Entscheidungskriterien, z.B. zum Nachfordern des Notarztes
- Leitsymptome und Differenzialdiagnosen
- Pharmaprofile der wichtigsten Notfallmedikamente

Mit über 140 Notfallbeschreibungen und 88 Medikamentenbeschreibungen!

### **Neu in der 6. Auflage:**

- Neue praxisorientierte Gliederung der Inhalte und Strukturierung der Notfallbeschreibungen
- Notfallmedikamentenprofile mit Abbildungen der Etiketten
- Modernere und übersichtlichere Gestaltung: erstmalig ganz in Farbe

**Online-Zugang zur Rettungsdienstwelt:** Alle Inhalte online lesbar und durchsuchbar (Angebot freibleibend).

## Leitfaden Rettungsdienst

2017. 672 S., 296 farb. Abb., PVC-Cover

ISBN: 978-3-437-47154-4

€ [D] 29,99 / € [A] 30,90

Empowering Knowledge

