

U. Fegeler E. Jäger-Roman K. Rodens (Hrsg.)

Leseprobe

# Praxishandbuch der pädiatrischen Grundversorgung

2. Auflage

**DGAAP**

DEUTSCHE GESELLSCHAFT  
FÜR AMBULANTE ALLGEMEINE PÄDIATRIE

**bvkg.**

Berufsverband der  
Kinder- und Jugendärzte e.V.



ELSEVIER

Urban & Fischer

## KAPITEL

# 11

Burkhard J. Wermter

## Notfälle in der Praxis

<b>11.1</b>	<b>Stellenwert in der Praxis</b> .....	626
<b>11.2</b>	<b>Notfalltraining</b> .....	628
<b>11.3</b>	<b>Schwere Atemnot</b> .....	631
11.3.1	Stellenwert in der Grundversorgung .....	631
11.3.2	Definition .....	631
11.3.3	Klinisches Erscheinungsbild .....	631
11.3.4	Diagnose und Differenzialdiagnose .....	632
11.3.5	Behandlung .....	633
<b>11.4</b>	<b>Fremdkörperaspiration („Ersticken“)</b> .....	634
11.4.1	Definition .....	634
11.4.2	Fremdkörperentfernung aus den Atemwegen .....	634
11.4.3	Ingestion von Fremdkörpern und Substanzen .....	636
<b>11.5</b>	<b>Schock</b> .....	637
11.5.1	Stellenwert in der Grundversorgung .....	637
11.5.2	Definition .....	637
11.5.3	Klinisches Erscheinungsbild .....	638
11.5.4	Diagnose und Differenzialdiagnose .....	638
11.5.5	Behandlung .....	638
11.5.6	Hypovolämischer Schock (akute Dehydratation) .....	639
<b>11.6</b>	<b>Reanimation</b> .....	641
11.6.1	Stellenwert in der Grundversorgung .....	641
11.6.2	Lebensrettende Sofortmaßnahmen in der Praxis .....	641
<b>11.7</b>	<b>Neugeborenenenerstversorgung</b> .....	647
11.7.1	Stellenwert in der Praxis .....	647
11.7.2	Was ist noch aktuell – was ist neu? .....	647
<b>11.8</b>	<b>Ungelöste Herausforderungen</b> .....	650

**II Fallbeispiel**

Ein 14 Monate altes Kind wird in die Praxis gebracht. Es ist schläfrig und interagiert nicht mit der Umwelt. Die Eltern berichten, dass das Kind seit 2 Tagen häufig wässrigen Durchfall hat, es erbricht, trinkt nicht und hatte eine Körpertemperatur im Verlauf von 38,4–39,1 °C. Das Kind reagiert kaum auf Ansprache, jedoch bei einem Schmerzreiz. Die kapilläre Füllzeit beträgt 5 Sekunden. Der Pulsoxymeter zeigt folgende Werte: Herzfrequenz 180/min, Sauerstoffsättigung 89%. Der Blutdruck ist schwer messbar. Die systolischen Blutdruckwerte schwanken stark zwischen nicht messbar und 70 mmHg. **II**

Fragen zum Fallbeispiel

- Nach welchem Schema wird ein Notfallpatient erstuntersucht?
- Welches sind die klinischen Zeichen eines hypovolämischen Schocks?
- Welche allgemeinen Prinzipien müssen bei der Schockbehandlung beachtet werden?

**11.1 Stellenwert in der Praxis**

Schwerwiegende Notfälle sind im Kindesalter selten und kommen in der Praxis kaum vor. Ärzte, die in der pädiatrischen Grundversorgung arbeiten, können keine Routine in der Notfallversorgung während ihrer täglichen Arbeit erwerben. Einmal Erlerntes geht in wenigen Jahren verloren. Auch in Kinderkliniken sind Notfälle und Reanimationen im Vergleich

zum Vorkommen in der Neonatologie und in der Erwachsenenmedizin selten.

**M E R K E**

Da schwerwiegende Notfälle nicht grundsätzlich auszuschließen sind und dann Maßnahmen zur Aufrechterhaltung von Herz-Kreislauf und Atmung bis zum Eintreffen des Notarztwagens notwendig werden, muss das gesamte Praxisteam durch regelmäßiges Simulationstraining auf den seltenen Notfall vorbereitet sein. Bei Erwachsenen treten schon nach 4 Minuten ohne Atmung Hirnschädigungen ein, bei Kindern noch früher.

**Notfallausrüstung**

Der Umfang der Notfallausrüstung orientiert sich an der zeitlichen Erreichbarkeit des Rettungsdienstes. Eine zu umfangreiche Ausrüstung führt im Notfall zu geringer Übersichtlichkeit, da das Material selten benutzt wird.

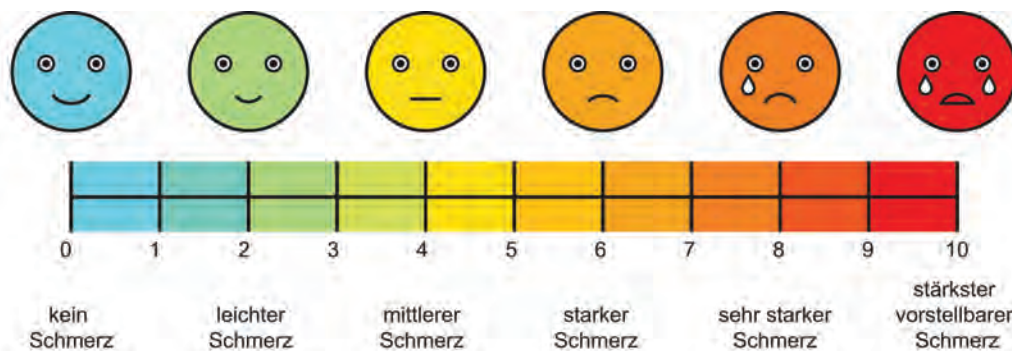
**H I N W E I S**

**Notfallkoffer/-tasche/-rucksack**

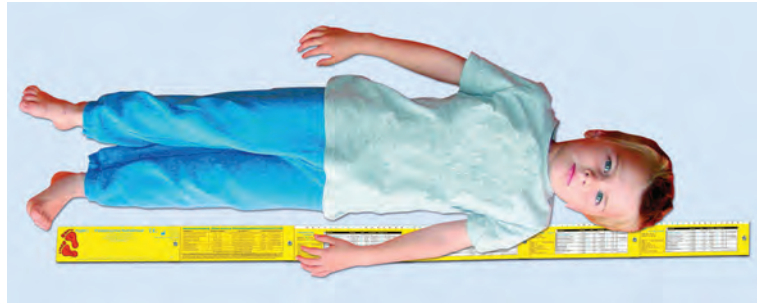
Alles **Material** sollte in einem transportablen Behältnis zusammen aufbewahrt werden. Taschen und Rucksäcke haben sich als praktisch herausgestellt. Je nach Körpergröße und Einsatzart haben sich kombinierte Rucksack-Trolleys bewährt. In regelmäßigen Abständen müssen gelagertes Material auf seine **Funktionsfähigkeit** und Medikamente auf ihre **Haltbarkeit** überprüft werden.

**Inhalt von Notfallkoffer/-tasche/-rucksack**

- **Allgemein:** Schmerzskala (> Abb. 11.1) zum Erfassen der Schmerzstärke bei Kindern und



**Abb. 11.1** Assessmentinstrument zum Erfassen der Schmerzstärke bei Kindern [V492]



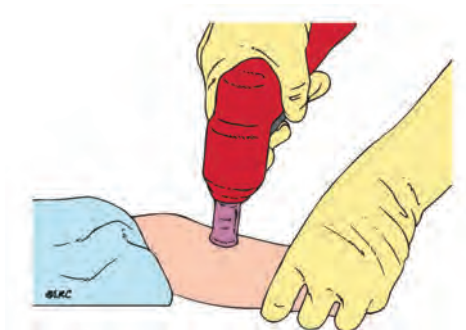
**Abb. 11.2** Pädiatrisches Notfalllineal [O1052]

pädiatrisches Notfalllineal (> Abb. 11.2) oder farbkodiertes Notfallband für Größe, Normalwerte, grössengerechte Materialien und Medikation ([www.notfalllineal.de](http://www.notfalllineal.de)). Im Notfall stellt die Länge mit Bezug auf das Idealgewicht auf dem Notfalllineal besser das extrazelluläre Volumen (EZV) dar als das Realgewicht. Dies ist bei übergewichtigen Kindern zu bedenken. Weiterführende Literatur ist unter dem obigen Link zum pädiatrischen Notfalllineal angegeben.

- **Atmung**

- Pulsoxymeter mit Säuglings- und Kinder-/Erwachsenensonden.
- Salbutamol Dosieraerosol und Spacer.
- Spacer in verschiedenen Größen (Maske, Säugling und Kleinkind, Mundstück).
- Nasenbrillen in verschiedenen Größen.
- Masken mit Inhalationsvernebler, die an die Sauerstoffflaschen angeschlossen werden können. Die Rettungstransportmittel verfügen zur Weiterbehandlung über Inhalationsvernebler, die an Sauerstoffmischer angeschlossen werden können.
- Beatmungsbeutel 1 l mit transparenten Masken für Säuglinge, Kinder und Erwachsene (gutes und günstiges Einmalmaterial im Handel verfügbar). Mit einem großen Beutel kann man auch kleine Kinder beatmen. Verfügbar auch mit 250 ml und 500 ml, wobei der 250-ml-Beutel nur für Frühchen geeignet ist. Termingeborene mit entsprechendem Normgewicht benötigen einen 500-ml-Beutel.
- Sauerstoffflasche mit integriertem Druckminderer und O<sub>2</sub>-Schlauch, wobei möglichst schnell nach Sättigungswert heruntertitriert werden sollte.

- Güdeltubus: in allen Größen vom Säugling bis zum Erwachsenen.
- Manuelles Absauggerät und -katheter.
- **Herz und Kreislauf**
  - Manuelles Blutdruckmessgerät mit altersangepassten Manschetten
  - Intraossäre Fräse (z. B. halbautomatischer intraossärer Bohrer EZ-IO > Abb. 11.3) mit altersentsprechenden Nadeln (sterile Anwendung, Anwendungstraining erforderlich)
  - Dreiwegehahn
  - Fertigspritze Adrenalin 1:10.000
  - Adrenalin 1:1.000 (Stammlösung) mit i.m.-Nadeln und 1-ml-Spritzen
  - Prednisolon (z. B. Solu-Decortin-H®) 100-mg-Ampullen
  - Dimetinden (z. B. Fenistil®) 4 ml (= 1 mg/ml) Ampullen
  - Kochsalzlösung 0,9 %, 10-ml-Ampullen und große Infusionsbeutel
  - Stauschlauch
  - i.v. Zugänge 18–24 G, 27 G
  - Spritzen 1 ml, 10 ml und 20 ml



**Abb. 11.3** EZ-IO Intraossäre Fräse (Copyright European Resuscitation Council – [www.erc.edu](http://www.erc.edu) – 2017\_NGL\_004) [W802]

- Wünschenswert ist ein automatischer externer Defibrillator (AED) mit EKG-Anzeige (Erwachsenen- und Kinderelektroden); ansonsten EKG mit Monitor
- **Vergiftungsfall:** Aktivkohle
- **Allgemein:** persönliche Schutzausrüstung und Desinfektionsmittel

## 11.2 Notfalltraining

### Was soll in der Praxis trainiert werden?

Da Kindernotfälle so selten sind, kann man keine Routine in der täglichen Praxis erwerben. Deswegen sind simulierte Szenarien vor Ort mit dem Training von Handfertigkeiten und der Vermittlung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse nötig.

Grundsätzlich sollte in der eigenen Praxis mit eigenem Material geübt werden (> Kap. 11.1). Puppen und simulierte Vitalparametermonitore sind heutzutage erschwinglich und sollten in der Praxis verfügbar sein. Derzeit wird ein häufigeres kurzes Training innerhalb von 6 Monaten anstelle eines selteneren langen Trainings empfohlen.

Zusätzlich ist ein gemeinsames Schnittstellentraining mit Rettungsdienst und Zielklinik sinnvoll. Patientensicherheitskonzepte und Sicherheitskultur rücken dabei immer mehr in den Vordergrund (> Kap. 2).

Klassische Kindernotfallkurse, die teilweise noch heute unverändert angeboten werden, sind längst von den rasanten Entwicklungen der hochwertigen Simulation in der Pädiatrie und digitaler Medien überholt worden. Weltweite Referenz ist die International Pediatric Simulation Society (IPSS, [www.IPSS-global.com](http://www.IPSS-global.com)). Deutschsprachiger Kooperationspartner ist das Netzwerk Kindersimulation ([www.netzwerk-kindersimulation.org](http://www.netzwerk-kindersimulation.org)) mit geografisch dicht verteilten Ausbildungs- und Simulationszentren.

Die Entwicklung der pädiatrischen Simulation wird durch Forschung begleitet. Zusätzlich zu den oben genannten Institutionen sind weitere Einrichtungen an der Forschung beteiligt: das International Network for Simulation-based Pediatric Innovation, Research, & Education (INSPIRE, [www.inspiresim.com](http://www.inspiresim.com)) mit der deutschsprachigen Mit-

gliedsorganisation Pediatric Simulation Research Collaborative Southtyrol (PSRCS, [www.0-18.eu](http://www.0-18.eu)).

Beim medizinischen Fachpersonal trainieren die verschiedenen Fach- und Berufsgruppen am besten gemeinsam (Grant und Cheng 2016).

### Trainingsziele

- Eine lebensbedrohliche Situation erkennen.
- Einen Notfallpatienten strukturiert untersuchen und seine vitale Situation beurteilen.
- Die rasche Beurteilung eines kritisch kranken Kindes erfolgt nach dem ABCDE-Schema:
  - **Airways:** **Atemwege** überprüfen; ggf. freimachen
  - **Breathing:** **Atmung** – Suffiziente Spontanatmung? Beatmung notwendig?
  - **Circulation:** **Kreislauf** überprüfen: systolischer Blutdruck, Pulsdruck, Herzfrequenz, periphere Pulsqualität, Hautfarbe, Kapillarfüllung
  - **Disability:** **neurologische Defizite** – Bewusstsein klar/eingetrübt, Bewusstlosigkeit
  - **Environment:** Verletzungen und Gefahren, die von der Umgebung ausgehen können, wie z. B. eine Hypothermie
- Die notwendigen Maßnahmen koordinieren.

### Ausstattung für das Training in der Praxis

- Übungspuppe Säugling, Kind, Erwachsene (einfache Puppen; Minibaby/MiniAnne, beide mit mechanisch-akustischem Feedback für Thoraxkompressionen) ab 40 Euro erhältlich (Laerdal.de und andere Anbieter). Beatmungsfeedback für Minibaby mit Monivent Neo ([www.monivent.se](http://www.monivent.se)). Im Handel sind günstige Puppen mit Feedback-Apps zum Üben von Beatmung und Herzdruckmassagen sind erhältlich (> Abb. 11.4). Gesamte Sets vom Baby bis zum Erwachsenen mit Apps und Transport-Trolley kosten ca. 900 Euro (z. B. Little Family QCPR von [www.Laerdal.de](http://www.Laerdal.de)). Für das klassische verbreitete Baby Anne und andere Säuglingspuppen ist Feedback für Kompressionen mit CRP-Band ([www.credo-ltd.com](http://www.credo-ltd.com)) möglich. Diese Puppe wird jetzt als Modell mit digitalem Feedback angeboten (verschiedene Hersteller). Übungsstationen können als Zirkeltraining aufgebaut werden. Inzwischen sind auch Kinderbücher mit Leitfaden für Eltern und Lehrpersonal auf den Markt gekommen.



Abb. 11.4 Übungspuppe Kind mit Feedback-Programm [P305]



Abb. 11.5 Tragepuppe Finn hier mit Baby Daumenmethode [P305]



Abb. 11.6 Kinderpuppe der Firma Ambu hier beim Heimlich-Manöver zur Entfernung von Fremdkörpern in Atemwegen [P305]

- Für das Üben der Entfernung von Fremdkörpern aus den Atemwegen bei Säuglingen sind die meisten Übungsmodelle zu leicht. Es empfehlen sich die schwereren Tragepuppen, die Hebammen verwenden. David (10 Monate) oder Finn (1. Lebensmonat; > Abb. 11.5) von [www.renates-puppenstube.de](http://www.renates-puppenstube.de) (110–150 Euro). Ersatzweise haben sich auch Teddybären als hilfreich erwiesen: [www.rcpdesdemicole.es/](http://www.rcpdesdemicole.es/).
- Für das Heimlich-Manöver über einem Jahr eignet sich sehr gut die Kinderpuppe von Ambu ([ambu.de](http://ambu.de), > Abb. 11.6).
- Als Neugeborene können auch Säuglingstrainingpuppen verwendet werden. Ideal ist jedoch die günstige Trainingspuppe, die mit warmem Wasser gewichts- und temperaturgerecht vorbereitet werden kann und zudem Beatmung

- und Puls darstellen kann: Neonatalie, ca. 100 Euro (Laerdal.de). Beatmungsfeedback für Neonatalie mit Monivent Neo ([monivent.se](http://monivent.se)). Feedback für Herzdruckmassage: mechanisch-akustisch.
- PC, Tablet etc. mit Simulationssoftware für Vitalparameter und EKG. Patientenvideos können zu Trainingszwecken selbst mit Einverständnis der Eltern aufgenommen werden. Bibliotheken mit Atmungs- und Herzgeräuschen sind verfügbar.
  - Kostenlose Software wie Vital Sign für Windows bzw. günstige kostenpflichtige Software wie SimMon, DART Sim, MRS für Tablets und PC
- Videos und Merkblätter:** Wiederbelebung und Entfernung von Fremdkörpern aus den Atemwegen

<b>Wiederbelebung</b>	
Erstversorgung von Neugeborenen: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/neo.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/neo.mp4</a>	 <a href="https://else4.de/rsk">https://else4.de/rsk</a>
 <a href="https://else4.de/44d">https://else4.de/44d</a>	Säugling: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/2a_resus_baby.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/2a_resus_baby.mp4</a>
Alternativ 2-Daumenmethode: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/2b_PBL_2_Daumen_Saeugling_Suedtirol.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/2b_PBL_2_Daumen_Saeugling_Suedtirol.mp4</a>	 <a href="https://else4.de/pic">https://else4.de/pic</a>
 <a href="https://else4.de/bhm">https://else4.de/bhm</a>	Kind: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/3_BLS_older_child.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/3_BLS_older_child.mp4</a>
Jugendlicher/Erwachsener: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/4_BLS_adult.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/4_BLS_adult.mp4</a>	 <a href="https://else4.de/5qr">https://else4.de/5qr</a>
 <a href="https://else4.de/fho">https://else4.de/fho</a>	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=-iXcsHoQMgqc">www.youtube.com/watch?v=-iXcsHoQMgqc</a>
Gesamter Ablauf: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/global.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/global.mp4</a>	 <a href="https://else4.de/92u">https://else4.de/92u</a>
 <a href="https://else4.de/l2e">https://else4.de/l2e</a>	Zusammenfassendes Merkblatt: Wiederbelebung <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/FLS_FlyerReaAFPA.pdf">www.0-18.eu/video%20PBL/FLS_FlyerReaAFPA.pdf</a>
<b>Fremdkörperentfernung aus den Atemwegen</b>	
Säugling: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/1_Video_FBAO_infant.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/1_Video_FBAO_infant.mp4</a>	 <a href="https://else4.de/3no">https://else4.de/3no</a>

Kind/Jugendlicher/Erwachsener/ Schwangere: <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/1c_FBAO_child.mp4">www.0-18.eu/video%20PBL/1c_FBAO_child.mp4</a>	 <a href="https://else4.de/187">https://else4.de/187</a>
 <a href="https://else4.de/fci">https://else4.de/fci</a>	Zusammenfassendes Merkblatt: Fremdkörperentfernung <a href="http://www.0-18.eu/video%20PBL/FLS_FlyerFKAFPA.pdf">www.0-18.eu/video%20PBL/FLS_FlyerFKAFPA.pdf</a>

**HINWEIS**

**Dauer der Beatmung:** 1 Sekunde Beatmung, 1 Sekunde Ausatmung. Bei gut trainierten Teams wird bei zwei professionellen Ersthelfern das Schema 15:2 empfohlen. Zugang zu kostenlosem Videomaterial des Autors: [www.0-18.eu](http://www.0-18.eu)

**MERKE**

- Internationale und nationale Zertifizierungslogos bedeuten nicht immer, dass das Training durch einen Dozenten mit pädiatrischer Erfahrung durchgeführt wird. Innovative, flexible und kostengünstige Trainingskonzepte, z. B. in und außerhalb der Schweiz, findet man beim Schweizer Rat für Wiederbelebung ([www.resuscitation.ch](http://www.resuscitation.ch)), wobei auch eigene Trainingsmodelle nach vorgegebenen Richtlinien zertifiziert werden können.
- Serious gaming am Bildschirm oder mit Brillen wie VR Virtual Reality bzw. mit AR Augmented bzw. Mixed Reality bringen neue Trainingsformen für Abläufe. VR-Kindernotfallszenarien in einem Beispielprojekt: [www.youtube.com/watch?time\\_continue=3&v=E1ojLJMars](http://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=E1ojLJMars)



<https://else4.de/phk>

**Was sollten (Groß-)Eltern, Lehr- und Kinderbetreuungspersonal im Notfall beherrschen und auch weiterverbreiten?**

Aufgrund der geringen Sauerstoffreserven insbesondere bei Säuglingen und Kleinkindern ist im Notfall ein frühes Eingreifen der Eltern oder der betreuenden Personen für den Ausgang entscheidend. Ohne diese erste wirksame Intervention in der Rettungskette werden Rettungsdienste und Intensivstationen schwerste Behinderungen oder Tod kaum

vermeiden können. Deshalb sollten Eltern schon bei Geburtsvorbereitungskursen und spätestens in den ersten Lebensmonaten bei den U-Untersuchungen ihres Kindes im Rahmen der Vorbeugung des plötzlichen Säuglingstods und vor Einführung von Beikost informiert bzw. kurz mit Video oder Puppe trainiert und darauf hingewiesen werden, dass sie an einem intensiven praktischen Training (Erste-Hilfe-Kurse mit lebensrettenden Sofortmaßnahmen vom Baby bis zu den Großeltern) teilnehmen sollten, um sie in die Lage zu versetzen, rasche Notfallhilfe zu leisten (Pilotprojekt der Südtiroler Praxispädiatrie, das von freiberuflichen Hebammen und von Stillgruppen übernommen worden ist: [www.0-18.eu/FLS.html](http://www.0-18.eu/FLS.html)).

#### Trainingsziele

- Potenziell schwere Erkrankungen erkennen, Erkennen des kritisch kranken Kindes, Fremdkörper aus den Atemwegen zu entfernen
- Dehydratation zu vermeiden
- Wiederbelebungsmaßnahmen durchführen
- Schädel-Hirn-Trauma (> Kap. 6.30)
- Impfungen als „präventive Notfallmedizin“, um schwere Krankheitsverläufe und Komplikationen zu vermeiden (> Kap. 4.1.1)
- Prävention neuer Unfallursachen mit potenziell tödlichem Ausgang durch digitale Medien: z. B. Ertrinkungs- und Autounfälle durch elterliche Ablenkung

## 11.3 Schwere Atemnot

### 11.3.1 Stellenwert in der Grundversorgung

So extrem selten lebensbedrohliche Probleme im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter in der Praxis auch vorkommen, so sieht der pädiatrische Grundversorger in seiner Praxis aber doch regelmäßig Patienten mit akuter Atemnot. In den Wintermonaten sind es Säuglinge mit Bronchiolitis und Kleinkinder mit subglottischer Laryngitis (Pseudokrupp).

Zu allen Jahreszeiten können Patienten mit Status asthmaticus in die Praxis kommen.

### 11.3.2 Definition

#### HINWEIS

Atemnot ist das Gefühl erschwerten Atmens und von Luftnot (Dyspnoe).

Objektiv ist allen Prozessen, die zu Atemnot – und in letzter Konsequenz auch zum Atem- und Herz-Kreislauf-Stillstand – führen können, gemein:

- Erhöhte Atemfrequenz
- Vermehrte Atmungsarbeit (erkennbar an Nasenflügeln, sub- bzw. interkostale Einziehung)
- Einsatz der Atmungshilfsmuskulatur wie z. B. der Muskulatur am Hals
- Abfall der arteriellen Sauerstoffsättigung (setzt bei Kindern oft plötzlich ein)

#### MERKE

Kinder können Atemnot lange kompensieren, aber dann plötzlich insuffizient werden.

### 11.3.3 Klinisches Erscheinungsbild

Ein Kind, das gut mit der Umgebung interagiert, wird trotz einiger Zeichen von Atemnot nur eine leichte Einschränkung der Atmung haben. Fieber- bzw. flüssigkeitsbedingte Einschränkungen müssen mit in die Beurteilung einfließen.



#### Alarmzeichen bei Atmungsstörungen

- Sehr hohe oder sehr niedrige Atemfrequenz und Atmungsarbeit
- Stridor, expiratorisches Stöhnen
- Blässe, marmorierte Haut, Zyanose und altersbezogen stark verlangsamter Herzschlag (dies sind stärkste Alarmzeichen vitaler Bedrohung)

Alarmzeichen sind auch Aussagen der Eltern wie „Das ist nicht unser Kind“ bzw. „So ruhig ist es normalerweise nie“.



**Tab. 11.1** Referenzwerte für Atem- und Herzfrequenz und systolischen Blutdruck

Altersgruppe	Atemfrequenz (AF)	Herzfrequenz (HF)	Systolischer Blutdruck (BD)	Gewicht in kg
Neugeborene	30–50	120–160	50–70	2–4
Säuglinge (1–12 Monate)	20–30	80–140	70–100	4–10
Kleinkinder (1–3 Jahre)	20–30	80–130	80–110	10–14
Vorschulkinder (3–5 Jahre)	20–30	80–120	80–110	14–18
Schulkinder (6–12 Jahre)	20–30	70–110	80–120	20–42
Jugendliche (13+ Jahre)	12–20	55–105	110–120	> 50

### 11.3.4 Diagnose und Differenzialdiagnose

Die **Hauptursachen** einer akuten Atmungsstörung sind

- Subglottische Laryngitis
- Asthma bronchiale (> Kap. 6.2)
- Fremdkörperaspiration: Nach kurzer Anamneseerhebung erfolgen alle wichtigen Untersuchungs- und Behandlungsmaßnahmen nach dem ABCDE-Schema (> Kap. 11.2):
  - Atemwege
  - Atmung
  - Kreislauf
  - Bewusstsein

Aufgrund der klinischen Symptome ist es möglich, die **Etage des Krankheitsprozesses** festzulegen:

- **Obere Luftwege:** Heiserkeit, bellender trockener Husten, meist inspiratorischer Stridor (Die extreme Sonderform der totalen Obstruktion der Atemwege wird in > Kap. 11.4 besprochen.)
  - Subglottische Laryngitis
  - Bakterielle Epiglottitis: sehr selten seit Einführung der HiB-Impfung (Haemophilus influenzae B), allerdings wegen teilweise unzureichender Impfraten wieder auf dem Vormarsch
- **Untere Luftwege:** verlängertes Expirium und Giemen
  - Bronchiolitis
  - Obstruktive Bronchitis
  - Exazerbation eines Asthma bronchiale

- **Lungengewebe:** Knistern und Grunzen
  - Pneumonie

Die **Referenzwerte** für Atemfrequenz (AF), Herzfrequenz (HF) und Blutdruck (BD) sind in > Tab. 11.1 zusammengefasst.

#### MERKE

- Die Normalwerte des Patienten sollten beachtet werden. Beim Gewicht sollte das längenkorrelierte Idealgewicht verwendet werden, da es das EZV besser abbildet.
- Atemfrequenz (AF), Herzfrequenz (HF) und Blutdruck (BD) steigen unter Stress oder Fieber.
- Die AF im Säuglingsalter sollte für volle 60 Sekunden gezählt werden.
- Kapilläre Blutgasanalyse bei Verfügbarkeit (die arterielle Blutgasanalyse ist aufgrund der hohen Kosten den Notaufnahmen und Intensivstationen vorbehalten).
- Bei einem klinisch dekompenzierenden Kind ist der Blutdruck der letzte sich ändernde Parameter. Ein normaler Blutdruck bedeutet demnach nicht, dass das Kind „stabil“ ist. Die kapilläre Wiederauffüllzeit ist valider und auch einfacher durchzuführen: normal < 2 Sekunden. Kann auch den Eltern gezeigt und von ihnen durchgeführt werden. Einfach zugängliche Stellen: Hand-/Fußrücken und Brustbein.
- **Bradykardie** bei Kindern ist ein bedrohliches Zeichen, meist als Folge von Hypoxämie. In diesem Fall muss schnell gehandelt werden, da dieses Kind in einem extrem kritischen Zustand ist.

### 11.3.5 Behandlung

#### Allgemeine Basismaßnahmen

- **Keine Hektik verbreiten! – Ruhe bewahren!**
- Das Kind solange wie möglich auf dem Arm oder Schoß der Eltern sitzen lassen.
- Eltern und Kind beruhigen, damit durch die Angst des Kindes die Atemnot nicht verstärkt wird und ein instabiles Kind nicht dekompenziert.
- Bei möglichst vielen Maßnahmen am Kind die Eltern miteinbeziehen.
- Dem Team am Arbeitsplatz müssen gezielt Rollen und Aufgaben am Betreuungsplatz zugeteilt werden.



- Unruhe kann ein Zeichen von Hypoxie sein. Keine Beruhigungsmittel geben!
- Bradykardie ist immer ein Alarmzeichen!

#### Ärztliche Maßnahmen

- **Für freie Atemwege sorgen; ggf. absaugen**
- **Sauerstoffvorlage** je nach Schweregrad über Nasenbrille oder Maske, wenn die Sauerstoffsättigung unter 92–94 % liegt (an Messfehler des Monitorings denken); Eltern miteinbinden
- Frühzeitig an Beutel-Masken-Beatmung mit 100-prozentigem Sauerstoff denken. Durch Monitoring der Sauerstoffsättigung, Sauerstoffkonzentration (FiO<sub>2</sub>) in Atemluft heruntertitrieren.
- Immer wieder das **Monitoring beobachten** und Verlauf und Validität mit klinischem Zustand abgleichen. Kein invasives Temperaturmonitoring in der ersten Phase, dies ist eher kontraproduktiv. (Falls möglich, Ohr-/Stirnthermometer benutzen. Die Hand ist am wenigsten invasiv.)
- **Frühzeitig weitere Hilfe anfordern!**

#### H I N W E I S

##### Monitoring

Herz- und Atemfrequenz müssen überwacht werden (jedes verfügbare Monitoring sollte verwendet werden).

- Die Herzfrequenz wird per Auskultation bestimmt, da das Tasten des Pulses bei kleinen kranken Kindern schwierig ist.
- Es gibt Pulsoxymeter mit Atem- und Herzfrequenzanzeige. Dabei helfen Sauerstoffkurven, um die Qualität des Monitoring selbst bei einfachen Geräten besser beurteilen zu können. Sind die angezeigten Werte glaubhaft und passen sie zum klinischen Zustand? (**Cave:** Zentralisierung mit kalten Extremitäten verfälschen die Werte.)

#### M E R K E

Die Auswirkungen aller therapeutischen Maßnahmen müssen regelmäßig und in kurzfristigen Abständen überprüft werden!

Vor jeder angedachten angstbesetzten, invasiven oder schmerzhaften Maßnahme sollte man sich überlegen, ob die Maßnahme in der akuten Atemnotsituation überhaupt hilfreich ist:

- Helfen mir die Werte in der aktuellen Situation weiter? Sind sie glaubhaft?
- Kann das Kind durch die Maßnahme dekompensieren?
- Wie schnell wirkt das eingesetzte Medikament?

#### Medikamentöse Maßnahmen

##### Subglottische Laryngitis (> Kap. 6.1.4)

- Vernebeltes Adrenalin und Kortikosteroid. Inhalatives Adrenalin hat kaum Auswirkung auf Herz-Kreislauf-Parameter.
- Kortikosteroid oral (oder rektal).

Zur Anamnesevervollständigung im Verlauf Impfstatus (HiB) wegen Differenzialdiagnose mit Epiglottitis abfragen. Bei Adrenalin auf den Rebound-Effekt nach ca. 1–2 Stunden achten und die Eltern bei Entlassung nach Hause darauf aufmerksam machen.

##### Bronchiale Obstruktion (Status asthmaticus) (> Kap. 6.1)

- 2–3 Hübe Salbutamol via Spacer
- Bei mangelhaftem Ansprechen nach 10–15 min Wiederholung der Salbutamol-Inhalation
- Systemisches Steroid (1–2 mg Prednisolon/kg KG)
- Bei ausbleibender Stabilisierung und O<sub>2</sub>-Sättigung < 92 % Sauerstoffgabe; Einweisung zur stationären Überwachung in eine Akutklinik

**Verdacht auf Bronchiolitis:**

- ! Nur Sauerstoff und stationäre Einweisung
- Vorsichtiges nasales Absaugen, falls nötig und möglich
- Versuch mit Salbutamol- bzw. Adrenalininhalation

**HINWEIS**

Die Leitlinien des National Institute for Health and Care Excellence (NICE) aus Großbritannien und der American Academy of Pediatrics (AAP) aus den Vereinigten Staaten aus dem Jahr 2015 sprechen dieser Medikation (Salbutamol) die Evidenz ab und empfehlen nur Sauerstoffgabe und CPAP-Beatmung.

**MERKE**

- Falls das Kind nicht stationär eingewiesen wird, müssen
  - die kurzfristige Wiederbeurteilung des Kindes möglich sein,
  - die jederzeitige Erreichbarkeit des Arztes gewährleistet sein.
- Eltern müssen eine Schulung erhalten, insbesondere beim erstgeborenen kleinen Säugling.

## 11.4 Fremdkörperaspiration („Ersticken“)

### 11.4.1 Definition

Bei der **Aspiration** kommt es zur Einatmung von Fremdkörpern in die Atemwege (Larynx, Trachea oder Bronchien). Aspirierte Objekte sind überwiegend Nahrungsmittel (v. a. Nüsse, Weintrauben, Karotten), bei älteren Kleinkindern auch kleine Spielzeugteile und Gebrauchsgegenstände (z. B. Schrauben, Nadeln).

Das rechtsseitige Bronchialsystem ist etwas häufiger betroffen als das linksseitige.

Man unterscheidet zwischen

- akuter (< 24 h nach dem Ereignis),
- subakuter (> 24 h) oder
- chronischer (Wochen, Monate) Fremdkörperaspiration (gehäufte Lungentzündungen können dafür ein Hinweis sein).

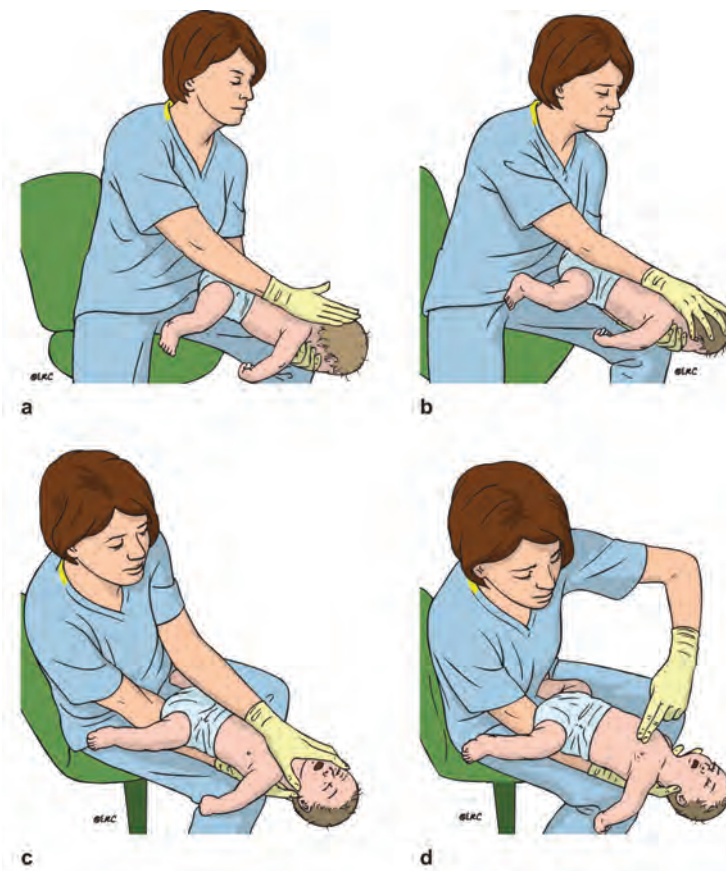
Die Atemwegsverlegung kann entweder inkomplett (meist) oder komplett (selten) sein.

### 11.4.2 Fremdkörperentfernung aus den Atemwegen

- Bei einer teilweisen Verlegung, bei der das Kind husten und weinen kann, → Kind beruhigen. In jedem Fall sollte der Rettungswagen angerufen werden. Nicht das eigene Auto benutzen!
- Nur bei komplett verlegten Atemwegen bzw. bei nicht ausreichender Atmung durch Verlegung der Atemwege werden die folgenden Maßnahmen zur Fremdkörperentfernung durchgeführt (der eigene Husten ist stärker als externe Maßnahmen), wobei beherzt eingegriffen werden muss, da schwere Hirnschädigungen durch Sauerstoffmangel schon nach wenigen Minuten eintreten können (> Abb. 11.7) (siehe auch Videos > Kap. 11.2).
  - Bei Säuglingen bis zu einem Jahr verwendet man die Technik der Rückenschläge und Thoraxkompressionen (> Abb. 11.8). Sehr wichtig ist die rasche Durchführung und Positionswechsel, da die Sauerstoffreserven nur für sehr kurze Zeit reichen.



**Abb. 11.7** Handlungsablauf Fremdkörper in Atemwegen. HLW = Herz-Lungen-Wiederbelebung [F781-005]



**Abb. 11.8** Fremdkörperentfernung aus den Atemwegen beim Säugling (Copyright European Resuscitation Council – [www.erc.edu](http://www.erc.edu) – 2017\_NGL\_004) [W802]

**a)** Rückenschläge beim Säugling mit Bewusstsein

**b)** Drehen des Säuglings in Rückenlage durch Platzierung des Arms entlang der Wirbelsäule des Kindes mit Stabilisierung des Hinterkopfs

**c)** Offenhalten der Atemwege während der Fremdkörperentfernung mit Schutz der Halswirbel und des Rückenmarks

**d)** Thoraxkompressionen beim Säugling mit Bewusstsein.

- Bei Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen verwendet man die Technik der Rückenschläge und Bauchkompressionen (Heimlich-Manöver; > Abb. 11.9).
  - Bei Schwangeren verlegt man das Heimlich-Manöver auf Brustbeinebene (> Abb. 11.10).
  - Die Einjahresgrenze muss fließend in Bezug auf Größe und Gewicht des Säuglings und auf die eigenen körperlichen Fähigkeiten gesehen werden. Die Bauchorgane sind auch nach dem 1. Lebensjahr stark exponiert, sodass man sich analog zur 2-Finger-Methode ab dem 1. Lebensjahr für die Übergangsphase eine Leitlinienempfehlung wie für Schwangere wünscht: Heimlich-Manöver auf Brustbeinebene.
- Auch bei Patienten jenseits des 1. Lebensjahrs sollten Rückenschläge zuerst durchgeführt werden.

Trotz internationaler Konsensus- und Konvergenzprozesse gibt es dazu allgemein keine ganz klaren Leitlinien bzw. Kursmaterialien. Auch hier gilt das Gebot der Durchführbarkeit in der Notfallsituation und der Schadensbegrenzung. Bei der Leitlinienempfehlung für Säuglinge stößt man meist spätestens ab dem 10. Lebensmonat an die eigenen körperlichen Grenzen. Man muss adaptieren.

- Sobald der **Patient bewusstlos** wird, geht man zur **Wiederbelebungssequenz** über (> Kap. 11.6).

#### MERKE

Das Prinzip ist bei allen Manövern die Erzeugung eines künstlichen Hustens, der ein machtvolles Instrument zur Freilegung der Atemwege ist. Es wird versucht, die kraftvolle Wirkung des Zwerchfells zu imitieren.



**Abb. 11.9** Heimlich-Manöver zur Fremdkörperentfernung aus den Atemwegen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen (Copyright European Resuscitation Council – [www.erc.edu](http://www.erc.edu) – 2017\_NGL\_004) [W802]



**Abb. 11.10** Heimlich-Handgriff nach fünf Rückenschlägen zur Fremdkörperentfernung aus den Atemwegen bei Schwangeren [P305]

### 11.4.3 Ingestion von Fremdkörpern und Substanzen

Jenseits der Atemwege ist die gesicherte oder fragliche Ingestion von **Lithium-Knopfbatterien** nachzuweisen. Immer ist eine Röntgenaufnahme zur Lokalisation erforderlich. Jede Knopfbatterie, die im Ösophagus steckt, muss sofort endoskopisch entfernt werden, da es bereits innerhalb von 2 Stunden zu schweren Ulzerationen durch lokale Druckschäden und das Auslaufen von Batteriebestandteilen kommen kann (> Kap. 6.15). Der Rettungsdienst muss unter der Telefonnummer 112 (Schweiz/Österreich Stand 2020: 144) verständigt werden. In der Zielklinik muss die Durchführung einer pädiatrischen Gastroskopie möglich sein.

#### MERKE

Grundsätzlich sollten die Eltern bei Ingestionsunfällen aufgefordert werden, Substanz und Verpackung mitzubringen, zu konservieren und zu dokumentieren.

Außer bei Vergiftungen, wie bei Pilzen, soll kein Erbrechen provoziert werden. Gerade bei basischen Flüssigkeiten kann ein Erbrechen eine zusätzliche Schädigung der Schleimhaut der Speiseröhre verursachen. **Aktivkohle** ist nach wie vor das Mittel der Wahl. Ein Anruf bei einer Giftinformationszentrale ist obligat (> Tab. 11.2), die auch Eltern im Vorfeld anrufen und darauf trainiert werden sollten.

Wenn der Giftnotruf angerufen wird, sollten möglichst genaue Angaben zu folgenden Fragen gemacht:

- Wer? – Kind oder Erwachsener? Alter, Geschlecht, ungefähres Körpergewicht sind hilfreiche Informationen für die Einschätzung der Situation.
- Was? – Möglichst genaue Angabe, was eingenommen wurde: Arzneimittel, Haushaltsprodukt, Chemikalie, Pflanze, Pilze, Tier, Lebensmittel, Drogen – möglichst genaue Bezeichnung von der Verpackung angeben (evtl. Fotos an Kinderarzt und Giftnotrufzentrale schicken).
- Wann? – Zeitpunkt der Einnahme oder Einwirkung und Dauer der Einwirkung angeben.
- Wie? – Angaben, auf welchem Weg das Kind die giftige Substanz aufgenommen hat: geschluckt, eingeatmet oder über die Haut.
- Wie viel? – Möglichst genaue Mengenangabe, z. B. Anzahl der Tabletten, Tropfen, Pflanzenteile, Flaschengröße und fehlende Menge und Ähnliches.

**Tab. 11.2** Giftinformationszentralen für den deutschsprachigen Sprachraum<sup>a</sup>

Standort	Giftinformationszentrale	Internet/Telefon
Berlin	Giftnotruf der Charité/Giftnotruf Berlin	<a href="http://www.giftnotruf.charite.de">www.giftnotruf.charite.de</a> 030 19240
Bonn	Informationszentrale gegen Vergiftungen Nordrhein-Westfalen/ Giftzentrale Bonn – Zentrum für Kinderheilkunde Universitäts- klinikum Bonn	<a href="http://www.gizbonn.de">www.gizbonn.de</a> 0228 19240
Erfurt	Gemeinsames Giftinformationszentrum (GGIZ Erfurt) der Länder Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen in Erfurt	<a href="http://www.ggiz-erfurt.de">www.ggiz-erfurt.de</a> 0361 730730
Freiburg	Vergiftungs-Informations-Zentrale Freiburg (VIZ) – Universitäts- klinikum Freiburg	<a href="http://www.uniklinik-freiburg.de/giftberatung.html">www.uniklinik-freiburg.de/ giftberatung.html</a> 0761 19240
Göttingen	Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (GIZ-Nord)	<a href="http://www.giz-nord.de">www.giz-nord.de</a> 0551 19240
Homburg/Saar	Informations- und Behandlungszentrum für Vergiftungen – Uni- versitätsklinikum des Saarlandes und Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes	<a href="http://www.uniklinikum-saarland.de/giftzentrale">www.uniklinikum-saarland.de/ giftzentrale</a> 06841 19240
Mainz	Giftinformationszentrum (GIZ) der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen – Klinische Toxikologie, Universitätsmedizin Mainz	<a href="http://www.giftinfo.uni-mainz.de">www.giftinfo.uni-mainz.de</a> 06131 19240
München	Giftnotruf München – Abteilung für Klinische Toxikologie Klinikum rechts der Isar und Technische Universität München	<a href="http://www.toxinfo.med.tum.de">www.toxinfo.med.tum.de</a> 089 19240
Wien/Österreich	Vergiftungsinformationszentrale (VIZ) – Gesundheit Österreich GmbH	<a href="http://www.goeg.at/Vergiftungsinformation">www.goeg.at/Vergiftungsinformation</a> +43 1 4064343
Zürich/Schweiz	Schweizerisches Toxikologisches Informationszentrum	<a href="http://www.toxi.ch">www.toxi.ch</a> 145 (schweizweit) +41 44 2515151 (aus dem Ausland)
Südtirol	Alle deutschsprachigen Giftnotrufzentralen (bei italienischen Produkten: Giftnotrufzentrale Mailand, <a href="http://www.centroantiveleni.org">www.centroantiveleni.org</a> )	

<sup>a</sup>Quelle: modifiziert nach [www.kindergesundheit-info.de/themen/sicher-aufwachsen/notfall-infos/giftinformationszentralen-giftnotruf/](http://www.kindergesundheit-info.de/themen/sicher-aufwachsen/notfall-infos/giftinformationszentralen-giftnotruf/)

Nach Möglichkeit sollte zusätzlich möglichst genau angegeben werden,

- wie es dem Kind geht, z. B. Atmung, Kreislauf, Bewusstseinslage, sonstige Symptome,
- wo sich der Unfall ereignet hat und unter welcher Nummer der Anrufer telefonisch zu erreichen ist,
- ob und welche Maßnahmen bereits unternommen wurden.

## 11.5 Schock

### 11.5.1 Stellenwert in der Grundversorgung

Dass ein Kind oder Jugendlicher im manifesten Zustand des Schocks (durch akute Dehydratation, Blut-

verlust oder Sepsis) primär in die Praxis und nicht ins Krankenhaus gebracht wird, ist heutzutage in Deutschland sehr unwahrscheinlich. Eher sieht der pädiatrische Grundversorger einen Patienten (Säugling/Kleinkind) mit einer drohenden Dekompensation durch eine schwere Gastroenteritis.

Womit aber jeder Arzt rechnen muss, der in seiner Praxis Hyposensibilisierungen durchführt, ist eine **anaphylaktische Reaktion**. Auch ein Patient nach Bienen- oder Wespenstich, bei dem sich eine anaphylaktische Reaktion erst nach einigen Stunden einstellt, wird evtl. vorgestellt.

### 11.5.2 Definition

Ein **Schock** bezeichnet eine lebensbedrohliche Kreislaufstörung, bei der die Blutzirkulation in den

Kapillaren vermindert ist. Als Folge treten eine Sauerstoffunterversorgung der Gewebe und in letzter Konsequenz ein Herz-Kreislauf-Versagen auf.

Grob können die Schockzustände in **vier große Kategorien** eingeteilt werden (wobei auch Mischformen existieren):

- Hypovolämischer Schock (Volumenmangel: häufigste Schockform im Kindesalter)
- Distributiver Schock (anaphylaktischer und septischer Schock)
- Obstruktiver Schock (z. B. Spannungspneumothorax, Lungenembolie)
- Kardiogener Schock (z. B. Myokarditis mit linksventrikulärem Pumpversagen, Myokardinfarkt)

Es werden im Folgenden ausführlich nur die häufigeren Schockformen im Kindes- und Jugendalter – hypovolämischer oder anaphylaktischer Schock – behandelt.

Beim **obstruktiven Schock** muss an einen Spannungspneumothorax, der Atmung und Kreislauf beeinflussen kann, gedacht werden. Bei stark komprimierten Patienten sollte sofort eine Entlastung durch eine Nadelpunktion (z. B. mit einer 18G-Nadel) auf der Thoraxseite, die sich nicht hebt und bei der Perkussion hypersonor ist, erfolgen. Die Punktion erfolgt im 2. Interkostalraum auf der Medioklavikularlinie. Die Nadelgröße sollte einen Luftaustritt ermöglichen. Weiterführende Maßnahmen, wie Anlage einer Thoraxdrainage und maschinelle Beatmung, nimmt im Verlauf das notärztliche Personal vor.

Beim **kardiogenen Schock** gilt: man muss vor allem an ihn denken. Myokardiden sind z. B. seitens der Pathologie häufiger, als es die pädiatrische Praxis vermuten lässt. Häufig sind mehrwöchige Infektionsgeschehen mit Fieber vorausgegangen, die behandelt wurden, ohne dass es zu einer Heilung führt. Meist liegt eine Verschlechterung vor. Saisonale Infektionskrankheiten, Meningitiden etc. können das Bild verschleiern. Eine erneute, vertiefte Anamnese und Untersuchung mit besonderer Beachtung von Stauungszeichen und Rechtsherzinsuffizienzzeichen, wie Lebervergrößerung, können zielführend sein. Eine umgehende kinder-kardiologische Visite mit Echokardiografie ist obligat. Ähnlich kann auch eine Endokarditis, meist ohne Stauungszeichen, übersehen werden.

### 11.5.3 Klinisches Erscheinungsbild

#### Hypovolämischer Schock (Volumenmangel)

- Blässe, marmorierte oder zyanotische Haut
- Schnelle Herz- und Atemfrequenz
- Verlängerte kapilläre Füllungszeit
- Niedriger Blutdruck
- Veränderte Bewusstseinslage von erregt bis schläfrig; verringerter Muskeltonus

#### Anaphylaktischer Schock (> Tab. 11.3)

- Schnelles Atmen, Giemen, Stridor
- Verlängerte kapilläre Füllungszeit (pathologisch über 2 Sekunden)
- Erhöhte Herzfrequenz, niedriger Blutdruck
- Nesselsucht und Schwellung von Gesicht, Lippen und Zunge

### 11.5.4 Diagnose und Differenzialdiagnose

Das **frühzeitige Erkennen** eines kompensierten Schockzustands ist wichtig, bevor eine Dekompensation eintritt: rasche Beurteilung nach dem ABCDE-Schema (> Kap. 11.2) und rasche Planung und Durchführung der Behandlung. Der Rettungsdienst sollte umgehend über die Notfallrufnummer 112 (Schweiz/Österreich Stand 2020: 144) alarmiert werden.

Nach Anamnese und klinischem Befund muss die Art des Schocks bestimmt werden, damit eine adäquate Behandlung eingeleitet werden kann.

### 11.5.5 Behandlung

#### Allgemeine Prinzipien der Schockbehandlung:

- Monitoring: Pulsoxymetrie, EKG-Monitoring, (Glukosetest), häufige klinische und instrumentelle Wiederbeurteilung
- Stressminderung:
  - Kind bleibt nach Möglichkeit in den Armen der Eltern oder einer anderen vertrauten Person
  - Bei instabilem kardiozirkulatorischem Zustand: Oberkörper tieflage, wenn die Atmung es zulässt
- Sauerstoffkonzentration im Blut verbessern durch Gabe von O<sub>2</sub> über Atemhilfsmittel
- Aggressive Volumentherapie: Vorsicht bei Verdacht auf kardiogenen Schock oder metabolische Ursachen!

**Tab. 11.3** Schwere skala zur Klassifizierung anaphylaktischer Reaktionen<sup>a</sup>

Grad	Haut- und subjektive Allgemeinsymptome	Abdomen	Respirationstrakt	Herz-Kreislauf
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juckreiz</li> <li>• Flush</li> <li>• Urtikaria</li> <li>• Angioödem</li> </ul>	–	–	–
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juckreiz</li> <li>• Flush</li> <li>• Urtikaria/Nesselsucht</li> <li>• Angioödem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nausea</li> <li>• Krämpfe</li> <li>• Erbrechen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rhinorrhö</li> <li>• Heiserkeit</li> <li>• Dyspnoe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tachykardie (Anstieg &gt;20/min)</li> <li>• Hypotension (Abfall &gt;20 mmHg systolisch)</li> <li>• Arrhythmie</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juckreiz</li> <li>• Flush</li> <li>• Urtikaria</li> <li>• Angioödem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erbrechen</li> <li>• Defäkation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Larynxödem</li> <li>• Bronchospasmus</li> <li>• Zyanose</li> </ul>	Schock
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juckreiz</li> <li>• Flush</li> <li>• Urtikaria</li> <li>• Angioödem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erbrechen</li> <li>• Defäkation</li> </ul>	• Atemstillstand	Kreislaufstillstand

<sup>a</sup>Die Klassifizierung erfolgt nach den schwersten aufgetretenen Symptomen (kein Symptom ist obligatorisch).

- Glykämie kontrollieren und zeitnah behandeln: Hypoglykämie bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen < 60 mg/dl
  - Bei einem Kind mit normalem Bewusstseinszustand kann oral in Form von süßen Säften oder Glukosepräparaten substituiert werden.
  - Bei niedriger Glukosekonzentration und symptomatischem Kind wird eine 10-prozentige Glukoselösung (5–10 ml/kg) i.v. empfohlen.

In der Folge werden die Therapieansätze für die Erstbehandlung nach erstem klinischen Eindruck und erster Symptomatik dargestellt: Für eine effektive Erstbehandlung ist meist der klinische Eindruck nach Symptomen nach dem ABCDE-Schema zielführender als eine anfangs nicht immer mögliche präzise Diagnose.

### 11.5.6 Hypovolämischer Schock (akute Dehydratation)

Der hypovolämische Schock aufgrund einer Dehydratation ist eher selten, denn in der Regel funktioniert präventiv die orale Rehydratation. Ganz wichtig ist hierbei, dass die **Compliance des Kindes** berücksichtigt wird. **Stillen** geht fast immer. Langzeitstillende Mütter haben bei diesem Krankheitsbild einen Vorteil.

Wichtig ist, dass das Kind **Flüssigkeit, Zucker** (Glukose, Milch- oder Fruchtzucker) und **Salz** aufnimmt (> Kap. 6.12.3) und die Auswirkung der Maßnahmen durch Behandler und auch die Eltern über den Gesamtzustand des Kindes evaluiert werden. Eine kanadische Studie zeigt die Überlegenheit hinsichtlich des Behandlungserfolgs allein von verdünntem Apfelsaft bzw. Lieblingsgetränken der Kinder, wie Himbeer- oder weißer Holunderblütensaft etc., gegenüber fixen Glukose-/Elektrolytmischungen (Freedman et al. 2016). Auch theoretisch genau berechnete Flüssigkeitsmengen führen in der Praxis nicht unbedingt zum Erfolg, Grund wird wohl die Compliance sein. Entscheidend ist, dass das Kind die angebotene Flüssigkeit annimmt und weniger wichtig ist die grammgenaue Beimischung von Glukose und Salz (> Kap. 6.12.3).

Beim hypovolämischen Schock ist eine aggressive Volumentherapie über **großvolumige Zugänge** indiziert:

- Wiederholte Gaben von **20 ml/kg KG isotonischen kristalloiden Lösungen** (isotone Kochsalzlösung bzw. Ringeracetat; mit Ringerlaktat sind die Laktatwerte nicht mehr beurteilbar) in 5–10 Minuten über intraossäre Zugänge (wenn nicht innerhalb von einer Minute ein i.v. Zugang gelegt werden kann).
- Wichtig ist ein **kontinuierliches Monitoring des klinischen Erscheinungsbilds**; bei einigen



**Tab. 11.4** Behandlungsschritte bei Anaphylaxie

**Management der Anaphylaxie (z. B. nach Hyposensibilisierung)**

Grad der Bedrohlichkeit einschätzen und Leitsymptom der Anaphylaxie identifizieren

Anaphylaxiegrad II/III – Leitsymptom Atemnot

**Hilfe holen**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dysphonie</li> <li>• Uvulaschwellung</li> <li>• Inspiratorischer Stridor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dyspnoe</li> <li>• Bronchiale Obstruktion</li> </ul>
--	---

Lagerung: (halb)sitzende Position (Kinder auf dem Schoß der Eltern)

↓

**Adrenalin i.m. (0,01 ml/kg KG der Lösung 1:1.000) + Sauerstoff**

↓

i.v. Zugang legen

Adrenalin inhalieren (2 ml der Lösung 1:1.000)	$\beta_2$ -Sympathomimetikum inhalieren (2 Hübe Salbutamol per Spacer)
↓	↓

Dimetinden i.v.  
Prednisolon i.v.

↓

Reevaluation, ggf. Therapieänderung oder -intensivierung prüfen; Hilfe holen.

besonderen Situationen kann in der ersten Versorgungsphase der Volumentitration auch eine Lebervergrößerung als Ausdruck einer Herzinsuffizienz beobachtet werden.

**HINWEIS**

**Intraossärer Zugang:** Im Laufe der Jahre wurden verschiedene Nadeln und Instrumente entwickelt. Das derzeit am einfachsten zu handhabende Gerät ist eine Art halbautomatische Bohrmaschine mit Aufsatz zum Fräsen (Notfallausrüstung > Kap. 11.1, > Abb. 11.3).

den Schleimhäuten, im Gastrointestinaltrakt und am kardiovaskulärem System.



Bei Auftreten der ersten allergischen Symptome kann die anaphylaktische Reaktion nicht vorhergesehen werden, d.h. innerhalb weniger Minuten kann sich das Vollbild eines schweren anaphylaktischen Schocks entwickeln.

**Anaphylaktischer und septischer Schock**

**HINWEIS**

Mit einer anaphylaktischen Reaktion müssen grundsätzlich alle Ärzte rechnen, die in ihrer Praxis Hyposensibilisierungen bzw. Impfungen durchführen. Hier ist eine entsprechende Notfallvorsorge von besonderer Bedeutung!

Es gilt, so schnell wie möglich den Grad der vitalen Bedrohung einzuschätzen und die Leitsymptome der Anaphylaxie zu identifizieren (> Tab. 11.3). Die häufigste Form der Anaphylaxie nach Hyposensibilisierung ist die bronchiale Obstruktion mit Dyspnoe.

In > Tab. 11.4 ist die Abfolge der Behandlungsschritte bei beginnendem anaphylaktischem Schock dargestellt. Bei nicht ausreichendem Therapieansprechen: Wiederholen der Adrenalingabe (i.m. Bolus) und der Salbutamolinhalation.

Die Medikamente zur Behandlung einer anaphylaktischen Reaktion sind in > Tab. 11.5 aufgelistet.

**Septischer Schock:** Hier sind die Mittel der Praxispädiatrie schnell erschöpft. Wichtig sind:

- Sofortige Alarmierung des **Notarztes**
- Wiederholte Volumengabe wie beim hypovolämischen Schock (20 ml/kg KG; Neugeborene 10 ml/kg KG (**cave:** Volumenüberlastung)). Noradrenalin und Dobutamin sind die Katecho-

**Tab. 11.5** Medikamente zur Behandlung einer anaphylaktischen Reaktion in der Praxis

Wirkstoff	Applikationsweg	<15 kg	15–30 kg	> 30–60 kg
Adrenalin	i.m.	0,01 ml/kg KG (1:1.000)		siehe unten
Adrenalin	i.m. Autoinjektor	siehe i.m.	150 µg	300 µg
Adrenalin	Vernebler/inhalativ	2 ml 1:1.000		
Dimetinden	i.v.	1 ml	1 ml/10 kg KG max. 4 ml	1 Ampulle = 4 ml
Prednisolon	i.v.	50 mg	100 mg	250 mg
Salbutamol	Inhalativ	2 Hübe per Spacer		
Volumen	Bolus (NaCl 0,9%)	20 ml/kg		
Volumen	Infusion (Ringerlösung)	1–2 ml/kg/min		
Sauerstoff	Inhalativ	2–10 l/min	5–12 l/min	

lamine der Wahl (Dosierungen: Notfalllineal  
 ➤ Kap. 11.1). Adrenalin ist kontraindiziert, weil es zur peripheren Vasokonstriktion führt.

Der blitzartig verlaufende septische Schock, das **Waterhouse-Friderichsen-Syndrom**, ist besonders gefürchtet. Das sind Kinder, die in der Praxis ein paar Stunden vorher mit Atemwegsinfekt oder Gastroenteritis gesehen wurden und urplötzlich schwerstkrank oder moribund sind. **Therapie:** möglichst **frühzeitig Antibiotikum** wie **Ceftriaxon** verabreichen, **einmalige Gabe 100 mg/kg KG i.v.** als Infusion; Behandlung hat Vorrang vor Laborparameter.

Bei Verdacht auf eine **fulminante Sepsis** muss mit einem pädiatrischen Sepsiszentrum oder einer sonstigen geeigneten (pädiatrischen) Einrichtung mit ähnlicher Kompetenz Kontakt aufgenommen werden. In solch einem Fall sollte man auch keine Scheu haben, bei der 112-Notrufzentrale energisch aufzutreten, um evtl. andere hoheitliche Dienste wie Feuerwehr, Bundeswehr, Polizei etc. anzufordern, falls aktuell ein Transportmittel nicht zur Verfügung steht.

## 11.6 Reanimation

### 11.6.1 Stellenwert in der Grundversorgung

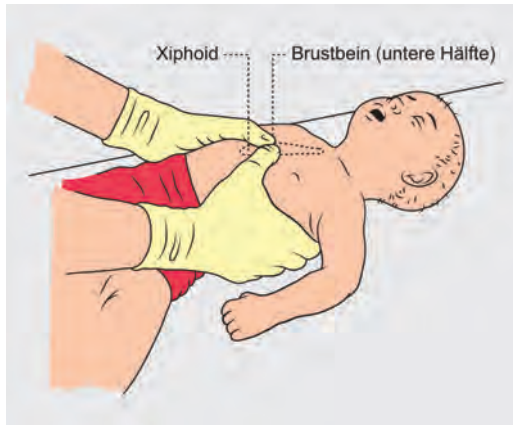
Die meisten pädiatrischen Praxen werden nie in die Lage geraten, eine Reanimation durchführen zu

müssen. Trotzdem ist denkbar, dass ein Kind mit einem seltenen Stoffwechseldefekt (z.B. einer Mitochondriopathie) anlässlich einer Vorstellung einen Atemstillstand erleidet oder dass eine ältere Begleitperson des Kindes (Großeltern) bewusstlos wird.

### 11.6.2 Lebensrettende Sofortmaßnahmen in der Praxis

Trotz internationaler Konsensbestrebungen in der Reanimation seit den 1990er Jahren im Rahmen des International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) gibt es leicht unterschiedliche nationale bzw. kontinentale Handlungsempfehlungen, die über die ILCOR-Website ([www.ILCOR.org](http://www.ILCOR.org)) abrufbar sind, auf der auch jeweils immer die aktuellste Version einschließlich der Poster veröffentlicht wird. Die nächste fünfjährige Überarbeitung ist wegen des Coronavirus SARS-CoV-2 auf das Jahr 2021 verschoben worden. An die Pandemie COVID-19 angepasste Leitlinien sind auf der ILCOR-Seite veröffentlicht worden.

Dabei handelt es sich vor allem um den Ablauf der Reanimation bei den lebensrettenden Sofortmaßnahmen. Da es keine ausreichende evidenzbasierte Studienlage gibt und die meisten Studien nur an Modellen durchgeführt wurden, gibt es zwei Denkrichtungen, die sich im Wesentlichen durch die Empfehlung für bzw. gegen initiale Beatmungshübe vor den Thoraxkompressionen unterscheiden. Für die pädiatrische Praxis werden die folgenden einheitlichen Vorgehensweisen für alle Altersklassen vorgeschlagen (siehe auch Videos ➤ Kap. 11.2).



**Abb. 11.11** Druckpunkt beim Säugling: zwischen den Brustwarzen. Die 2-Finger-Thoraxkompression kann bei kleinen Säuglingen durch die 2-Daumen-Technik wie beim Neugeborenen ersetzt werden. [P305]

### Reanimation aller Altersklassen vom Baby bis Großeltern (Family Life Support)

- Nach einer **Initialevaluation** bei Atem- und Herz-Kreislauf-Stillstand wird mit der **frühzeitigen Herzdruckmassage** begonnen, um durch **Thoraxkompressionen** den Restsauerstoff im Blut zu transportieren (> [Abb. 11.11](#)).
- Eine weitere Person kümmert sich um **Atemwege** und **Beatmung**, bis eine **Beatmungshilfe**, wie Pocket Mask oder Beatmungstuch (z. B. als Schlüsselanhänger; > [Abb. 11.12](#)) oder ein Beatmungsbeutel verfügbar ist. So können durch die sofort begonnene Herzdruckmassage schon lebenswichtige Sekunden genutzt werden.

#### MERKE

Es gibt eine Pflicht zur Erste-Hilfe-Leistung, aber nicht zur Mund-zu-Mund-Beatmung, da die Sicherheit des Ersthelfers (Infektionsgefahr) Vorrang hat.

- Sobald Beatmung möglich ist, wird nach dem **30:2-Schema** gearbeitet: 30 Herzdruckmassagen, gefolgt von 2 Beatmungen. Geschwindigkeit der Herzdruckmassage: 100- bis 120-mal/min (> [Abb. 11.13](#)).
- Verlängerte Reanimation mit Adrenalingabe und/oder Defibrillator
  - **Adrenalingabe** alle 3–5 min:  
Dosierung für Reanimation: 10 µg/kg KG



**Abb. 11.12** Beatmungshilfen und persönliche Schutzmaßnahmen [P305]

Zubereitung: Ampulle 1 mg/ml plus 9 ml NaCl 0,9% auf 10 ml entspricht einer Konzentration 1:10 = 100 µg/kg KG  
 Beispiel: Neugeborenes 3 kg = 0,3 ml der zubereiteten Lösung 1:10  
 (Hilfsmittel: Notfalllineal > Kap. 11.1)

#### HINWEIS

**Dauer der Beatmung:** 1 Sekunde Beatmung, 1 Sekunde Ausatmung. Bei gut trainierten Teams wird bei zwei professionellen Ersthelfern das Schema 15:2 empfohlen.

#### EXKURS

##### Defibrillation

Die Notwendigkeit einer Defibrillation ist im Kindesalter präklinisch extrem selten, allerdings werden heute immer mehr Kinder von Großeltern in die Praxis begleitet. Automatisierte externe Defibrillatoren (AED) sind leicht zu bedienen. Die Kosten liegen derzeit im Bereich von ca. 1.000 Euro (Listenpreis). Daher ist solch ein Gerät für die Patienten und Begleitpersonen durchaus für die eigene Praxis in Betracht zu ziehen bzw. an AED-Implementationsprojekten teilzunehmen mit dem Ziel, dass ein AED in Praxisnähe aufgestellt wird (> [Abb. 11.14](#)). Zurzeit verbreiten sich auch telefongesteuerte Systeme, mit deren Hilfe Ersthelfer alarmiert werden können. Ein Gerät mit Möglichkeit der EKG-Anzeige ist sinnvoll.

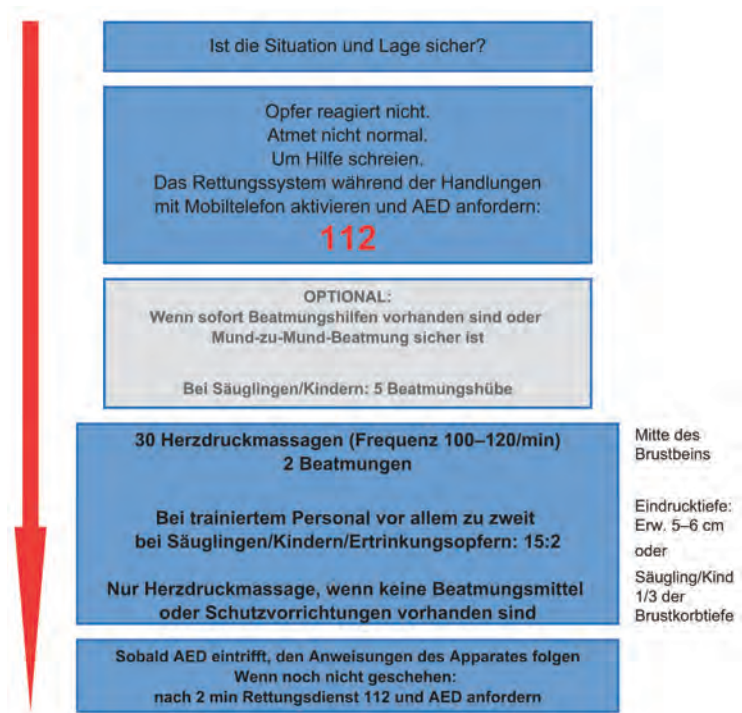


Abb. 11.13 Family Life Support: [www.0-18.eu/FLS.html](http://www.0-18.eu/FLS.html) [P305]



Abb. 11.14 Automatisierte externe Defibrillatoren (AED) an öffentlichen Plätzen helfen, Leben zu retten. An abgelegene Orte denken! [P305]

Arrhythmien werden auf einem Speicherchip aufgezeichnet und nach einem klinischen Einsatz von der Herstellerfirma ausgewertet. Die Bedienung ist einfach und wird bei der Geräteeinweisung vermittelt. Das Gerät sollte während einer Reanimation so früh wie möglich durch eine zweite Person betriebsbereit gemacht werden. Der Ablauf ist für Säuglinge, Kinder und Erwachsene gleich. Die Platzierung der Elektroden ist bei sehr kleinen Kindern anders: Abbildung auf den verwendeten Klebelektroden beachten! Falls keine Kinderelektroden vorhanden sind, können auch Elektroden für Erwachsene verwendet werden. Teamtraining ist wichtig: Wer alarmiert, drückt, beatmet und wer kümmert sich um den AED? Falls die Krankenkasse bei Herzkindern das Gerät nicht finanzieren möchte, sollte man sich an die sozialrechtliche Beratungsstelle von Herzkind e.V. ([www.herzkind.de](http://www.herzkind.de)) wenden. Auf der Homepage steht auch ein Handbuch „Erste Hilfe bei Herzkindern“ zur Verfügung.

## Der kardiale Akutfall

Hämodynamisch effektive Arrhythmien sind in der kinderärztlichen Praxis selten und in aller Regel keine Notfälle. Die Kinder sind zumeist stabil. Trotzdem ist es angebracht, einen AED in der eigenen Praxis oder in der Nähe der Praxis für den Notfall vorzuhalten.

Kardiale Arrhythmien sind vielfach Zufallsbefunde, die klinisch aktuell nicht relevant sind. Das folgende Vorgehen hat sich bewährt. (➤ [Abb. 11.15](#))

### 1. Beurteilung der Grundsituation

- Ist das Kind hämodynamisch stabil? (Erkennen des kritisch kranken Kindes)
  - **Instabil:** Bewusstseinslage, kapilläre Wiederauffüllzeit  $\geq 3$  Sekunden, Blässe, schwach tastbarer Puls
  - cave:** Eine vergrößerte Leber und gestaute Halsvenen deuten auf Schock hin. Behandlung:
    - frühestmöglich durch elektrische Therapie (Defibrillation/Kardioversion; ➤ [Abb. 11.15](#)) oder
    - medikamentös bei Eintreffen des Rettungsdienstes

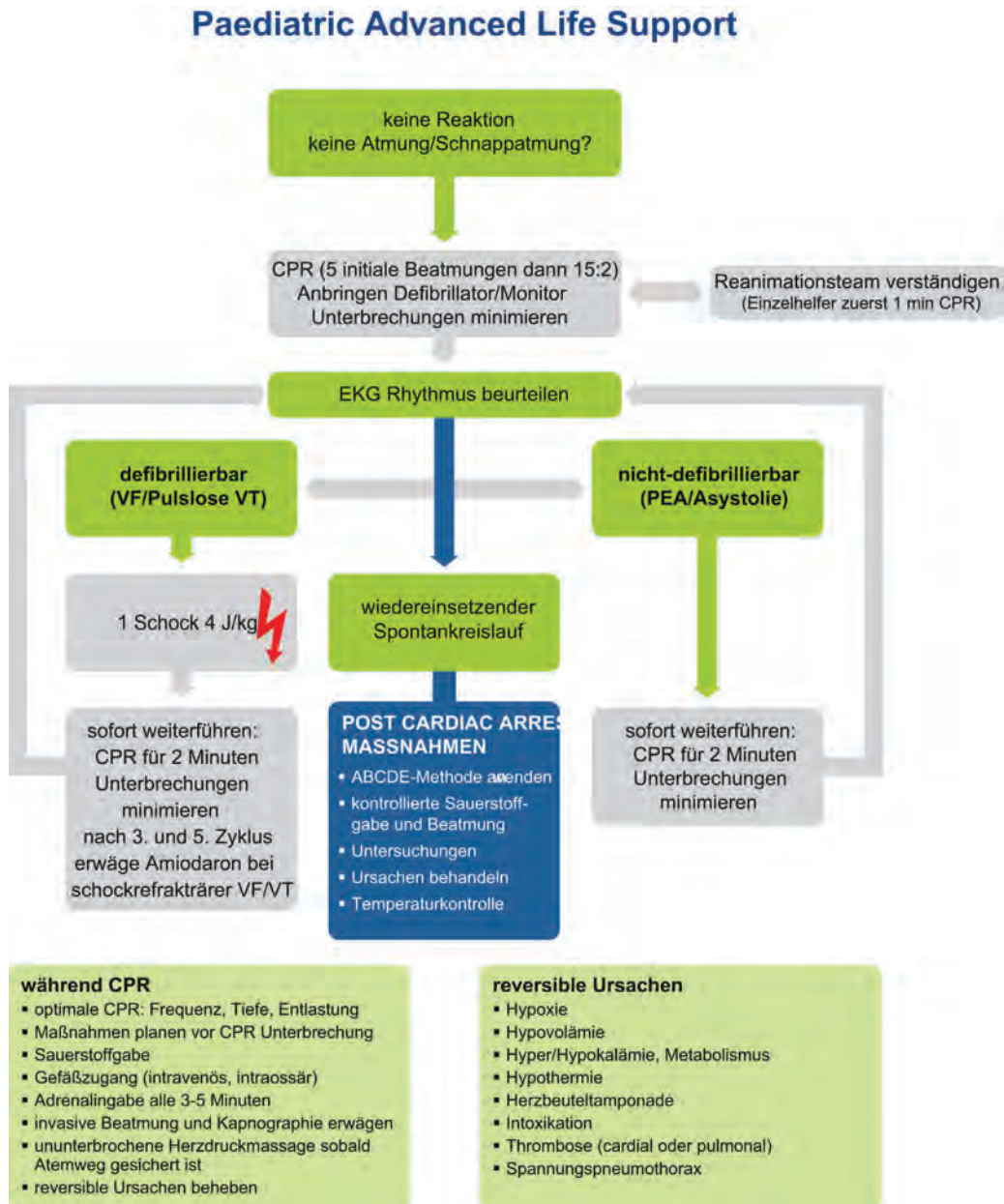
- **Stabil:** unter Beobachtung und Monitoring ohne Therapie in die nächste geeignete Klinik bringen!
- Apparatives Monitoring: EKG und  $SO_2$
- Drei Fragen zum Rhythmus:
  - Schnell (**Tachykardie**) oder langsam (**Bradykardie**)
  - Regelmäßig oder unregelmäßig
  - Schmale oder breite QRS-Komplexe: Dauer kürzer oder länger als 0,08 Sekunden

### 2. Vorgehen bei erkannter Problemlage

- Bradyarrhythmien (sehr selten):
  - Kein Handlungsbedarf bei: guter Bewusstseinslage, Herzfrequenz  $< 60/\text{min}$ , guter  $SO_2$ , kapilläre Wiederauffüllzeit  $< 2$  Sekunden
  - Bewusstlos, Herzfrequenz  $< 60/\text{min}$ , blass, zyanotisch, schockig:
    - Herzlungenwiederbelebung und im weiteren Verlauf
    - Adrenalin und eventuelle Atropingabe sowie externe Stimulation.
    - **Keine defibrillierbare Arrhythmie!** Handlungsablauf ➤ [Abb. 11.15](#)
- Tachyarrhythmien: Intervention nur bei instabilem Kind: Hochlagerung, Sauerstoffvorlage
  - Supraventrikuläre Tachykardie (SVT) bei **stabilem** Patienten. Initiale Therapie:
    - Valsava-Manöver mit Nase schnäuzen, Luftballons aufblasen, Spritzen versuchen aufzublasen
    - Unvermutet Eisbeutel mit Wasser ins Gesicht drücken. Adenosinabgabe ist im normalen Praxissetting bei kompensierten Patienten nicht vorgesehen. Dies kann nach Transport in eine kinder-kardiologische Klinik erfolgen.
  - Supraventrikuläre Tachykardie (SVT) bei **instabilem** Patienten.
    - Bei dekompensierten Patienten ist die **synchronisierte Kardioversion** Therapie der Wahl, sobald der Rettungsdienst eintrifft. Der AED kann noch nicht kardio-konvertieren. Die SVT hat ein festes Muster und ist nicht belastungs- bzw. atemvariabel.

## MERKE

Antiarrhythmikum der Wahl vor allem bei kleinen Kindern ist **Lidocain**, da bei Amiodaron die Herzfrequenz zu stark gesenkt werden kann und das Medikament eine monatelange Halbwertszeit hat.



**Abb. 11.15** Pädiatrischer ALS-Algorithmus. CPR = kardiopulmonale Reanimation (HLW = Herz-Lungen-Wiederbelebung), VF = ventrikuläre Fibrillation (Kammerflimmern), VT = ventrikuläre Tachykardie, PEA = pulslose elektrische Aktivität [F781-005]

Eine differenzierte Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen bei Tachykardie im Kindesalter zeigt > Abb. 11.16.

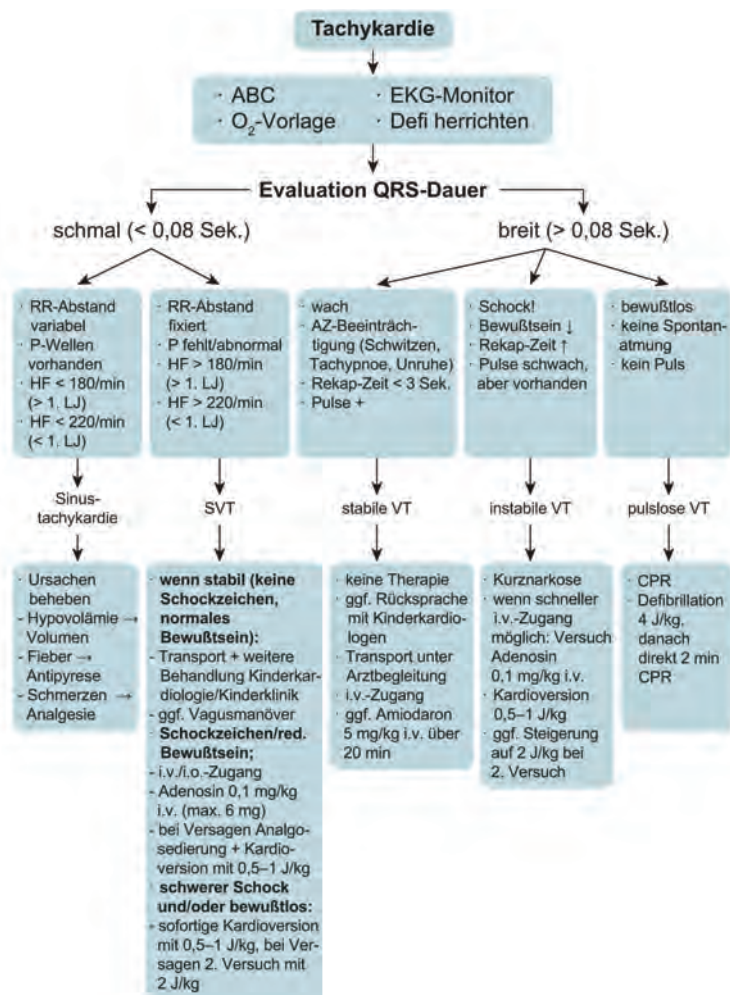
Handlungsablauf bei defibrillierbaren und nicht defibrillierbaren Arrhythmien

Der Handlungsablauf bei nicht defibrillierbaren Arrhythmien ist in > Abb. 11.15 dargestellt.

In > Abb. 11.13 sind die Abläufe der lebensrettenden Sofortmaßnahmen aller Altersklassen in einem kombinierten Schema dargestellt, wie sie im ILCOR Consensus Document 2015 enthalten sind (die nächste Überarbeitung der Leitlinie wird 2021 veröffentlicht, [www.ilcor.org](http://www.ilcor.org)).

**MERKE**

- Sobald ein Kind mit kompletter Verlegung der Atemwege (> Kap. 11.4.2) bewusstlos wird, wechselt man vom Fremdkörperalgorithmus bei wachem Kind zur Reanimationssequenz (wie in > Abb. 11.13 dargestellt).
- Kinder werden kaum im deutschen Reanimationsregister ([www.reanimationsregister.de](http://www.reanimationsregister.de)) dargestellt, sodass es wenig Daten und Erkenntnisse zur Kinderreanimation gibt. Pädiatrische und neonatologische Intensivstationen sind kaum angeschlossen. Eine gemeinsame Meldestelle für Praxispädiater und Krankenhauskinderärzte wäre ein Fortschritt.



**Abb. 11.16** Therapeutisches Vorgehen bei Tachykardie im Kindesalter. HF = Herzfrequenz, SVT = supraventrikuläre Tachykardie, VT = ventrikuläre Tachykardie, AZ = Allgemeinzustand, Rekap-Zeit = Rekapillarisierungszeit, CRP = kardiopulmonale Reanimation [E1037]

## 11.7 Neugeborenen-enerstversorgung

### 11.7.1 Stellenwert in der Praxis

Ärzte in der Grundversorgung werden gelegentlich elektiv zu einer Hausgeburt oder in ein Geburtshaus geholt. Sehr selten werden sie im Notfall zu einer überstürzten Geburt in nichtmedizinisch betreuten Situationen hinzugerufen (z. B. Geburt im Auto auf dem Weg ins Krankenhaus oder zu einer Geburt nach nicht bemerkter oder verheimlichter Schwangerschaft). Jeder Arzt sollte in der Lage sein, sowohl das lebensfrische und vitale Neugeborene zu versorgen als auch ein nicht atmendes Neugeborenes wiederzubeleben (siehe auch Video > Kap. 11.2).

Aufgrund der Seltenheit dieses außerklinischen Notfalls muss bei geplanten Geburten außerhalb des Krankenhauses besonderes Augenmerk auf die Ausrüstung und die regelmäßigen Vollständigkeits- und Funktionskontrollen sowie gemeinsames Training zwischen geburtshilflichem und pädiatrischem Personal gerichtet werden, damit ein möglichst gutes Outcome in diesen besonderen Situationen erzielt wird. Bei einer ungeplanten Geburt sollte mindestens folgendes Material vorhanden sein (> Abb. 11.17):

- Hilfsmittel für die assistierte Beatmung wie Beatmungsbeutel mit Masken (> Abb. 11.12)
- Warme und trockene Handtücher.
- Sterile Instrumente zum Durchtrennen und Abklemmen der Nabelschnur.

- Sterile Handschuhe in verschiedenen Größen für das gesamte anwesende Personal.
- An möglichst warme Umgebung denken!

### 11.7.2 Was ist noch aktuell – was ist neu?

Welche Basismaßnahmen sind unverändert aktuell?

- Zeitmessung der Geburt und des weiteren Verlaufs.
- Stimulieren des Neugeborenen und Abtrocknen zum Wärmehalt.
- Vergabe von APGAR-Werten (> Tab. 11.6; APGAR-Werte sind zwar keine notfallmedizinischen Parameter, sollten aber aus rechtlichen und Kommunikationsgründen mit anderen Fach- und Berufsgruppen dokumentiert werden).
- Frühzeitige Rückgabe des Kindes an die Mutter für Bonding und Stillförderung.
- Die **Abnabelung** sollte frühestens nach einer Minute erfolgen. Vermutlich werden in Zukunft sogar längere Abnabelungszeiten empfohlen. Im Notfall sollte die Nabelschnur nicht zu kurz, sondern großzügig durchtrennt werden, damit für eine Weiterversorgung mit einem Nabelvenenkatheter (NVK) ausreichend Nabelschnur zur Verfügung steht. Bei Geburt und Abnabelung sollte das Neugeborene auf Höhe des Geburtskanals der Mutter gehalten werden, damit nicht zu viel und nicht zu wenig Blut in das Kind fließt. Mit der Nachgeburt (Ablösung der Plazenta) ist normalerweise keine Eile geboten. Augenmerk auf den Blutverlust der Gebärenden legen.

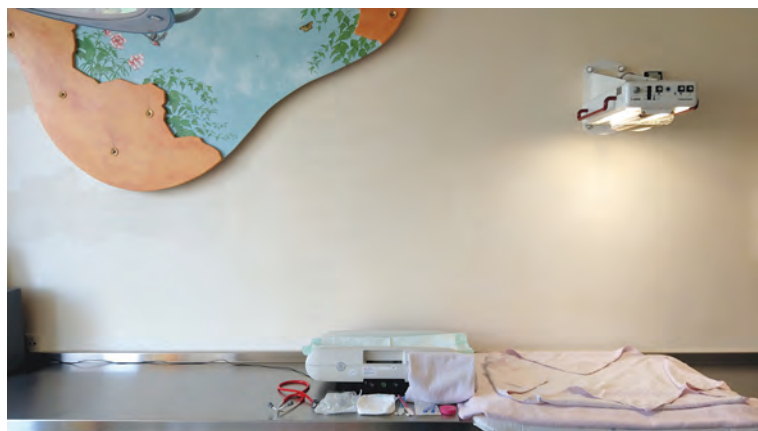


Abb. 11.17 Ausrüstung für Neugeborenenversorgung [M1038]



Tab. 11.6 APGAR-Test

Kriterium	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte
Herzfrequenz	kein Herzschlag	<100/min	>100/min
Atmung	keine	unregelmäßig, langsam	regelmäßig, schreit
Reflexe	keine	Grimassieren	kräftiges Schreien
Muskelspannung	schlaff	leichte Bewegung der Extremitäten	aktive Bewegung
Hautfarbe	blau, blass	Körper rosig, Extremitäten blau	gesamter Körper rosig

Der Test wird 1, 5 und 10 Minuten nach der Geburt durchgeführt.

**Lebensfrisch:** 9–10 Punkte (optimal), 7–8 Punkte (noch normal).

**Depressionszustand:** 5–6 Punkte (leicht), 3–4 Punkte (mittelgradig), 0–2 Punkte (schwer).

- Bei **mekoniumgefärbtem Fruchtwasser** werden keine speziellen Maßnahmen weder beim spontan atmenden noch beim asphyktischen Neugeborenen eingeleitet.
- **Beatmung**
  - Außerhalb des Krankenhauses sollte unverändert eine Beutel-Masken-Ventilation bzw. eine Mund-zu-Mund-Beatmung durchgeführt werden. Letztere kann durch die Eltern oder andere anwesende Ersthelfer erfolgen. Es wäre daher sinnvoll, die Erlernung solcher Beatmungstechniken in Geburtsvorbereitungskurse für Eltern zu integrieren. Beatmungstücher als Schlüsselanhänger oder Pocket Masks sind hilfreich.
  - Mit den 250-ml-Frühgeborenen-Beatmungsbeuteln lässt sich ein Termingeborenes schlecht beatmen, wenn man die Lunge öffnen muss. Deswegen sind größere Beatmungsbeutel (500 ml oder im Notfall auch ein Erwachsenenbeutel 1.000 ml) vor Ort immer sinnvoll.
  - Wichtig sind Beatmungsbeutel, die mit einem **Überdruckventil** versehen sind, da die in der Klinik aktuell vorhandenen Beatmungssysteme (T-Stück-Beatmungsmethoden, Neopuff/Perivent; > Abb. 11.18), die eine Kontrolle von Inspirationsdruck (PIP) und positiv end-expiratorischem Druck (PEEP) erlauben, nicht zur Verfügung stehen. Bei Blähungsbedarf kann das Überdruckventil geöffnet werden.
  - Standardmäßig wird mit Raumluft begonnen.
- Beim **nicht atmenden Neugeborenen** ohne Kreislauf (Pulskontrolle an der Nabelschnur) ist das Verhältnis von Thoraxkompression zu Beatmung 3:1. Kopf- und Handpositionen, Beatmung und Eindringtiefe sind wie beim



Abb. 11.18 Neugeborenenreanimationseinheit [M1038]

Säugling. Herzdruckmassage und Adrenalingabe sind selten bei der Neugeborenenversorgung. Adrenalingabe über Nabelvenen- oder intraossären Zugang. Dosierung: 10 µg/kg KG (0,1 ml/kg einer Lösung 1:10.000). Zubereitung: 1 g Adrenalin auf 10 ml Kochsalzlösung 0,9% = 100 µg/ml.

Grundlegende Änderungen nach den Empfehlungen der ILCOR-Leitlinien (ab 2015)

- Grundlegend geändert hat sich die Zeitdauer bis zum Erreichen der Sauerstoffsättigung von 90% beim Neugeborenen, die bis zu 10 Minuten

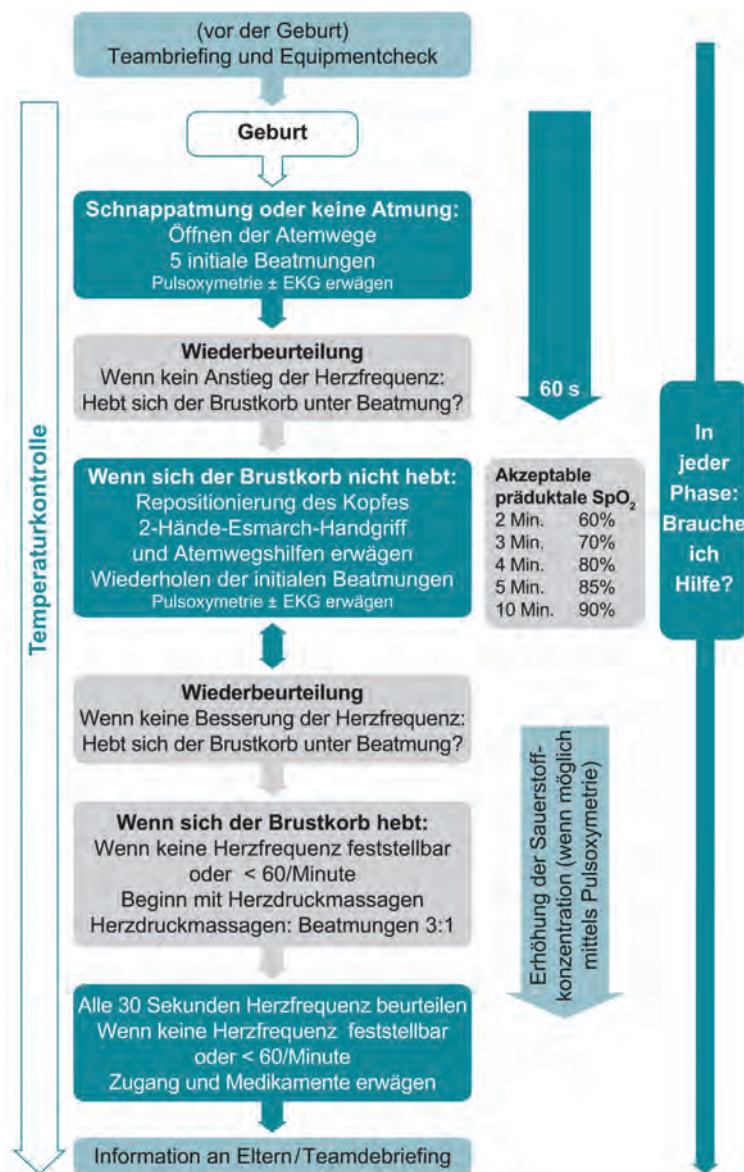


Abb. 11.19 Algorithmus der Neugeborenenreanimation [F781-009]

dauern kann (> Abb. 11.19). Intrauterin lebt das Neugeborene mit einer Sauerstoffsättigung von etwa 65 %.

- Vorgehen bei **Mekoniumaspiration** (geändert seit 2015): Das Neugeborene wird unmittelbar beatmet, ohne zuvor unter laryngoskopischer Sicht abgesaugt zu werden, da dieses invasive Standardmanöver zu Verletzungen, aber nicht zu evidenzbasierter Verbesserung geführt hat.

Sobald ein Neugeborenen-Transportinkubator verfügbar ist, sollte notärztliches Personal mit der Hochfrequenzbeatmung (High Frequency Oscillation Ventilation [HFOV]) beginnen, falls konventionelle Beatmung zu hohen Spitzendrücken führt. Nur bei leblosen Neugeborenen führt der Neonatologe noch das alte Manöver mit Laryngoskopie durch.

- **Zielklinik:** Das Kind sollte direkt in eine Klinik mit neonatologischer Maximalversorgung verlegt werden. Bei Kindern mit vorgeburtlich bekannten Fehlbildungen, z. B. angeborenen Herzfehlern, sollte direkt mit einer Spezialklinik und deren Neonatologie Kontakt aufgenommen werden, um einen Direkttransport der Gebärenden in diese Klinik zu organisieren und sich bei der Betreuung der Schwangeren und des Neugeborenen beraten und leiten zu lassen.
- **Frühgeborene:** Besondere Bedeutung hat der Wärmehaushalt des Früh- und Neugeborenen. In Deutschland werden für die Versorgung von extrem Frühgeborenen sterile Plastikfolien empfohlen, die das gesamte Kind mit Ausnahme des Kopfes bedecken. Der Kopf wird gesondert, z. B. mit einer Mütze, vor Wärmeverlust geschützt. Im angloamerikanischen Raum werden sterile Plastiktüten empfohlen. Im Notfall können auch unsterile Tüten, die im Haushalt zu finden sind, eingesetzt werden. Besondere Vorsicht ist bei der Beatmung geboten, da bei zu hohem Inspirationsdruck das Risiko eines Pneumothorax besteht.
- Bei Früh-Entlassungen aus Geburtskliniken sollte bedacht werden, dass sich Fehlbildungen unterschiedlichster Natur auch Tage später zu Notfällen zu Hause entwickeln können.

## 11.8 Ungelöste Herausforderungen

Seit Jahrzehnten existieren Lehrangebote im akut- und notfallmedizinischen Bereich für medizinisches Personal, Eltern/Großeltern und Personal im Bildungs- und Betreuungswesen. Die Inanspruchnahme, auch beim Auffrischen, ist unzureichend und deckt nicht im Ansatz den Bedarf. Die Dimension: Bei 787.500 Neugeborenen (2018, Deutschland) müssten 1.575.000 Elternteile ausgebildet werden. Dabei ist Gesundheits-, Lehr- und Betreuungspersonal noch nicht eingerechnet.

Neue Wege können beschritten werden, wobei die fortschreitende Digitalisierung und ihre Entwicklung bei neuen didaktischen Formaten unterstützen

kann. Vielversprechende lokale Netzwerke mit neuen Bildungsansätzen für Akut- und Notfallmedizin aus Pädiatern der Grundversorgung, Hebammen/Pflegekräften, Kindergarten- und Schulpersonal, Eltern, Stillgruppen und Tagesmüttern sind in Zusammenarbeit mit Gesundheits- und Bildungseinrichtungen entstanden, wobei den bildungswissenschaftlichen Fakultäten, Bildungsministerien und Schülern für die Zukunft die nachhaltigste Rolle zukommt. Pädagogen und Pädagogikstudenten haben es in der Hand und die Fähigkeit, altersentsprechend medizinische Konzepte für die entsprechenden Altersklassen in die pädagogische Sprache zu „übersetzen.“ (Weitere Informationen beim Autor unter [www.0-18.eu](http://www.0-18.eu).)

### II Fallbeispiel

#### Auflösung

Das Kind befindet sich in einem noch kompensierten hypovolämischen Schockzustand (Tachykardie, verlängerte kapilläre Füllzeit, Hypoxämie, eingetrübtes Bewusstsein). Ein Glukosestix zeigt einen Blutzucker von 40 mg/dl an. Eine Arzthelferin fordert telefonisch über die Notrufnummer 112 einen Notarztwagen an.

Auf dem Schoß der Mutter liegend gelingt es, bei dem Kind einen i.v. Zugang zu legen. Mit 20-ml-Spritzen werden manuell zügig isotone Kochsalzlösung und 5% Glukoselösung bis zum Eintreffen des Notarztwagens infundiert (100 ml). Eine MFA hat eine Sauerstoffmaske vorgelegt, auf die die Mutter achten soll. Die Oxygenierung wird per Pulsoxymeter überwacht. Bei Eintreffen des Notarztes ist das Kind schläfrig, aber ansprechbar, die Sauerstoffsättigung liegt bei 94%, die Herzfrequenz ist auf 140/min zurückgegangen. Das Kind wird zur stationären Aufnahme in die nächstgelegene Kinderklinik gebracht. ■■

#### Danksagung

Ein herzlicher Dank geht an Herrn Priv.-Doz. Dr. Jost Kaufmann, Kinderarzt, Kinderanästhesist und Notarzt im Kinderkrankenhaus an der Amsterdamer Straße, Köln ([www.kinderanaesthesie-aktuell.de](http://www.kinderanaesthesie-aktuell.de)), Herrn Dr. Franz Ploner, ehemaliger ärztlicher Leiter des Krankenhauses Sterzing und Chefarzt der Abteilung Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin

und Schmerztherapie ([www.sabes.it](http://www.sabes.it)), Frau Dr. Rosalba Leuzzi, Vorsitzende der Südtiroler Sektion der FIMP (Federazione Italiana Medici Pediatri) ([www.pediatri-kinderaerzte.it](http://www.pediatri-kinderaerzte.it)) und Frau Verena Thurner, Studentin der Bildungswissenschaftlichen Fakultät, Brixen, für die kritische Durchsicht des Kapitels sowie an die Neonatologin und Kinderärztin Frau Prof. Dr. Corinna Peter, Neonatologie an der Medizinischen Hochschule Hannover und Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für neonatologische und pädiatrische Intensivmedizin ([www.GNPI.de](http://www.GNPI.de)), an die Hebammen Frau Dr. Kathrin Kuppelwieser, Meran (Südtirol) und Frau Dr. Astrid Di Bella, Neumarkt (Südtirol) (ehemalige Vorsitzende der Südtiroler Hebammenkammer; [www.hebammen.bz.it](http://www.hebammen.bz.it)) und an Frau Halina Lewinski, leitende Hebamme der Abt. Geburtshilfe der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Medizinischen Hochschule Hannover ([www.mh-hannover.de](http://www.mh-hannover.de)) für die kritische Durchsicht des Abschnitts der Erstversorgung von Neugeborenen.

#### LITERATUR UND INTERNET

- AAP (American Academy of Pediatrics), ACEP (American College of Emergency Physicians). APLS: The Pediatric Emergency Medicine Resource. 5th Ed. Burlington: Jones and Barlett Publishers, 2012.
- Bhanji F et al. Part 14: Education: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015; 132: S561–S573.
- Freedman SB et al. Effect of dilute apple juice and preferred fluids vs electrolyte maintenance solution on treatment failure among children with mild gastroenteritis: a randomized clinical trial. *JAMA* 2016; 315: 1966–1974.
- Grant VJ, Cheng A. *Comprehensive Healthcare Simulation: Pediatrics*. Basel: Springer International Publishing, 2016.
- Meier M. *Die Kinderapotheke für zu Hause*. Innsbruck: Löwenzahnverlag, 2012.
- Niles D et al. „Rolling Refreshers“: a novel approach to maintain CPR psychomotor skill competence. *Resuscitation* 2009; 80: 909–912.
- Petri A. *Fehlervermeidung in der Kinderheilkunde*. Stuttgart: Thieme, 2014.
- Portiro Mariño L, García R. *L'Aisha i els Salvavides*. Barcelona: Ed. Octaedron, 2019. Deutsche Ausgabe in Vorbereitung.
- von Kaisenberg C. *PROMPT Kurs-Handbuch – Praktisches Geburtshilfliches Multi-Professionelles Training*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.
- Weiner GM, Zaichkin J (Eds.). *Textbook of Neonatal Resuscitation (NRP)*. 7th ed. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics 2016. Folgeausgaben ab 2020: [www.aap.org](http://www.aap.org) (letzter Zugriff: 4.2.2020).
- Wermter BJ. Modernes und realistisches Notfallsimulations- und Teamtraining für die kinderärztliche und jugendmedizinische Praxis. *Der Kinder- und Jugendarzt* 2011; 42: 572–574.
- Wermter BJ. Umgang mit Kindernotfällen, akuten und chronischen Krankheiten im Kindergarten und in der Schule. Vorlesungsprogramm an der Bildungswissenschaftlichen Fakultät in Brixen der Universität Bozen. [www.unibz.it/de/faculties/education/academic-staff/person/39572-burkhard-wermter](http://www.unibz.it/de/faculties/education/academic-staff/person/39572-burkhard-wermter) (letzter Zugriff: 4.2.2020).

# Erhältlich in Ihrer Buchhandlung oder im Elsevier-Webshop



Das Buch gibt Antworten auf alle wesentlichen und wichtigen Fragen, mit denen ein Kinderarzt täglich in seiner Praxis konfrontiert wird. Zusätzliches Online-Material ergänzt die Buchinhalte.

- Aktuelles State-of-the-Art-Wissen über Diagnostik, Therapien und Beratung – in der normalen kindlichen und pubertären Entwicklung ebenso wie bei chronischen Erkrankungen, psychischen Problemen oder Behinderungen
- Grundlagenwissen über Wachstum und Entwicklung im Kindesalter

Inhalte der DAKJ-Versorgungsstudie werden berücksichtigt

- Mit Bezug zu den aktuellen Leitlinien
- Kästen und Tabellen zeigen das Wichtigste übersichtlich zusammengefasst und geben einen schnellen Überblick

## Zusätzlich online abrufbar:

- Info-Flyer zu Schlafstörungen, zum „Schrei-Baby“ und zu Fütterstörungen
- Berechnungsbeispiel zum Wachstum
- Lösungsvorschläge bei eskalierenden Gesprächen im Falle von Kindswohlfährdung
- Weiterführende Links via QR-Codes u.a. zu Videos, die zeigen, wie Säuglinge oder Kleinkinder richtig reanimiert werden

## Praxishandbuch der pädiatrischen Grundversorgung

2. Auflage 2020. 728 S., 219 farb. Abb., kt.

ISBN: 978-3-437-21282-6 | € [D] 89,- / € [A] 91,50



ELSEVIER

elsevier.de