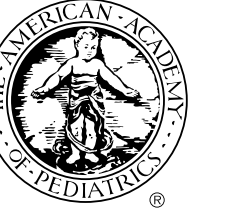


PALS-Algorithmus zum systematischen Vorgehen



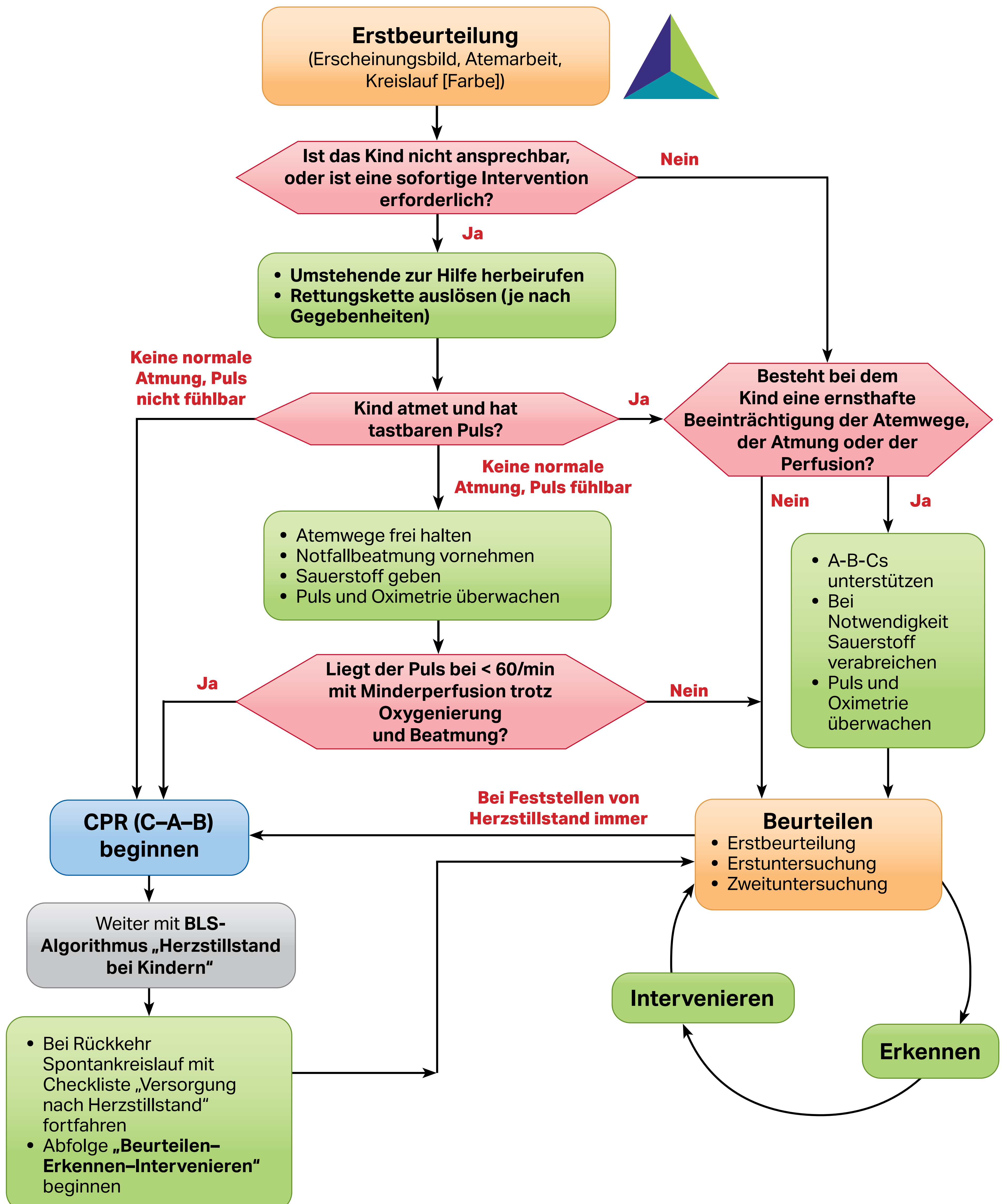
American
Heart
Association®

American Academy
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)



PALS-Zusammenfassung zum systematischen Vorgehen



American Heart Association

American Academy of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)

Erstbeurteilung *Ihre erste rasche Einschätzung (innerhalb von wenigen Sekunden).*

Aussehen	Einschließlich des Bewusstseinszustands (z. B. nicht ansprechbar, reizbar, wach und Fähigkeit zu interagieren)
Atmung	Erhöhte Atemarbeit, Atemtätigkeit nicht vorhanden oder vermindert oder ohne Auskultation hörbare anormale Geräusche
Kreislauf (Farbe)	Anormale Hautfärbung, z. B. Zyanose, Blässe oder netzartige Zeichnung

Ziel ist die schnelle Erkennung eines lebensbedrohlichen Problems.

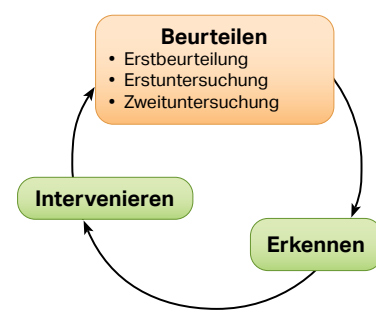
Ist das Kind nicht ansprechbar und weist es keine Atmung oder nur Schnappatmung auf?

Falls ja:	<ul style="list-style-type: none"> Um Hilfe rufen. Je nach Bedingungen den Rettungsdienst alarmieren. Puls prüfen. Ggf. mit lebensrettenden Maßnahmen beginnen.
Falls nein:	<ul style="list-style-type: none"> Mit der Abfolge „Beurteilen-Erkennen-Eingreifen“ weitermachen.

Bei der Versorgung eines schwer erkrankten oder verletzten Kindes die Abfolge **Beurteilen-Erkennen-Eingreifen** anwenden.

- Das Kind *beurteilen*, um Informationen über den Zustand bzw. Status des Kindes zu erhalten.
- Jegliche Probleme nach Art und Schweregrad *erkennen*.
- Mit geeigneten Maßnahmen *eingreifen*, um das Problem zu behandeln.

Diese Abfolge anschließend wiederholen; dieser Prozess ist fortlaufend.



Bei Erkennen einer lebensbedrohlichen Situation sofort mit lebensrettenden Maßnahmen beginnen. Je nach den konkreten Bedingungen den Rettungsdienst alarmieren.

Beurteilen *„Beurteilen“ umfasst die Erstbeurteilung (ABCDE), die Zweitbeurteilung und diagnostische Untersuchungen.*

Erstbeurteilung Ein rascher, praktischer ABCDE-Ansatz zur Untersuchung der Atem-, Herz- und neurologischen Funktion. Dieser Schritt beinhaltet die Beurteilung der Vitalfunktionen und Pulsoximetrie.

Atemwege (Airway)	Frei	Können freigemacht werden	Können nicht freigemacht werden
--------------------------	------	---------------------------	---------------------------------

Atemfrequenz und -muster	Atemarbeit	Thoraxexkursion und Luftbewegung	Anormale Lungen- und Atemwegsgeräusche	Sauerstoffsättigung gemäß Pulsoximetrie	
Normal Unregelmäßig Schnell Langsam Apnoe	Normal Erhöht • Nasenflügeln • Einziehungen • Auf- und Abbewegung des Kopfes • Schaukelatmung	Inadäquat • Apnoe • Schwaches Schreien oder Husten	Normal Verringert Ungleichmäßig Verlängerte Expiration	Stridor Schnarchen Bellendes Husten Heiserkeit Gurgeln Giemen Knistertöne Ungleichmäßig	• Normale Sauerstoffsättigung (≥ 94 %) • Hypoxämie (< 94 %)

Herzfrequenz und -rhythmus	Puls	Kapillarfüllungszeit	Hautfarbe und -temperatur	Blutdruck		
Normal Schnell (Tachykardie) Langsam (Bradykardie)	Zentral Normal Schwach Nicht vorhanden	Peripher Normal Schwach Nicht vorhanden	Normal: ≤ 2 Sekunden Verzögert: > 2 Sekunden	Blässe Netzartige Zeichnung Zyanose	Warme Haut Kühle Haut	Normal Hypoton

AVPU-Skala zur Reaktion bei Kindern				Pupillenreaktion auf Licht		Blutzucker	
Alert (wach)	Voice (Ansprechbarkeit)	Pain (Schmerzreiz)	Unresponsive (bewusstlos)	Normal	Anormal	Normal	Niedrig

Temperatur			Haut	
Normal	Hoch	Niedrig	Hautausschlag (z. B. Purpura)	Trauma (z. B. Verletzung, Blutung)

Zweitbeurteilung Eine fokussierte Anamnese (SAMPLE) und körperliche Untersuchung

Diagnostische Untersuchungen Labor-, Röntgen- und andere weiterführende Untersuchungen zur Feststellung des physiologischen Zustands des Kindes und für die Diagnose

Erkennen *Feststellen, ob bei dem Kind ein Problem mit der Atmung, dem Kreislauf oder beidem besteht. Art und Schweregrad des Problems bzw. der Probleme bestimmen. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Auflistung der häufigsten klinischen Zeichen, die typischerweise mit einer speziellen Art von Problem einhergehen, sowie den entsprechenden Schweregrad.*

Art	Schweregrad	
Atmung	<ul style="list-style-type: none"> Obstruktion der oberen Atemwege Obstruktion der unteren Atemwege Lungengewebserkrankung Gestörte Atemantriebskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> Atemnot Atemversagen
Kreislauf	<ul style="list-style-type: none"> Hypovolämischer Schock Distributiver (z. B. septischer, anaphylaktischer) Schock Obstruktiver Schock Kardiogener Schock 	<ul style="list-style-type: none"> Kompensierter Schock Hypotoner Schock

Atmung	Art des Problems	Schweregrad
<ul style="list-style-type: none"> Erhöhte Atemfrequenz und -arbeit (z. B. Einziehungen, Nasenflügeln) Verminderte Luftbewegung Stridor (normalerweise inspiratorisch) Bellendes Husten Schnarchen oder Gurgeln Heiserkeit 	Obstruktion der oberen Atemwege	Atemnot <ul style="list-style-type: none"> Einige anormale Zeichen, aber keine Zeichen für ein Atemversagen Atemversagen <i>Mindestens eines von Folgendem:</i> <ul style="list-style-type: none"> Sehr hohe oder inadäquate Atemfrequenz Starke oder inadäquate Atemarbeit Niedrige Sauerstoffsättigung trotz Sauerstoff mit hoher Flussrate Bradykardie (deutlich) Zyanose Verminderter Bewusstseinszustand
<ul style="list-style-type: none"> Erhöhte Atemfrequenz und -arbeit (z. B. Einziehungen, Nasenflügeln) Verminderte Luftbewegung Verlängerte Expiration Giemen 	Obstruktion der unteren Atemwege	
<ul style="list-style-type: none"> Erhöhte Atemfrequenz und -arbeit Verminderte Luftbewegung Gruzen Knistertöne 	Lungengewebserkrankung	
<ul style="list-style-type: none"> Unregelmäßiges Atemmuster Inadäquate oder unregelmäßige Atemtiefe und -arbeit Normale oder verminderte Luftbewegung Zeichen einer Obstruktion der oberen Atemwege (siehe oben) 	Gestörte Atemantriebskontrolle	

Kreislauf	Art des Problems	Schweregrad
<ul style="list-style-type: none"> Tachykardie Schwacher peripherer Puls Verlängerte Kapillarfüllungszeit Veränderungen der Hautfärbung (Blässe, netzartige Zeichnung, Zyanose) 	<ul style="list-style-type: none"> Kühle Haut Veränderungen des Bewusstseinszustands Verminderte Urinproduktion 	Zeichen für Minderperfusion
<ul style="list-style-type: none"> Zeichen für Minderperfusion (siehe oben) 	Hypovolämischer Schock	Kompensierter Schock <ul style="list-style-type: none"> Zeichen für Minderperfusion und <i>normaler</i> Blutdruck Hypotoner Schock <ul style="list-style-type: none"> Zeichen für Minderperfusion und <i>niedriger</i> Blutdruck
<ul style="list-style-type: none"> Mögliche Zeichen für Minderperfusion (siehe oben) <i>oder</i> Warme, gerötete Haut mit rascher Kapillarfüllung (warmer Schock) Eventuell springender peripherer Puls Mögliche Knistertöne Mögliche Petechien oder Purpura (septischer Schock) 	Distributiver Schock	
<ul style="list-style-type: none"> Zeichen für Minderperfusion (siehe oben) Zeichen für Herzinsuffizienz 	Kardiogener Schock	

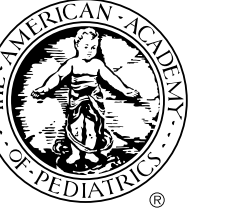
Eingreifen *Auf Basis des erkannten Problems geeignete Maßnahmen ergreifen. Die Maßnahmen richten sich nach Ihrer Kompetenz und Zuständigkeit sowie dem vor Ort geltenden Protokoll.*

Algorithmus zur Behandlung eines Herzstillstands bei Kindern



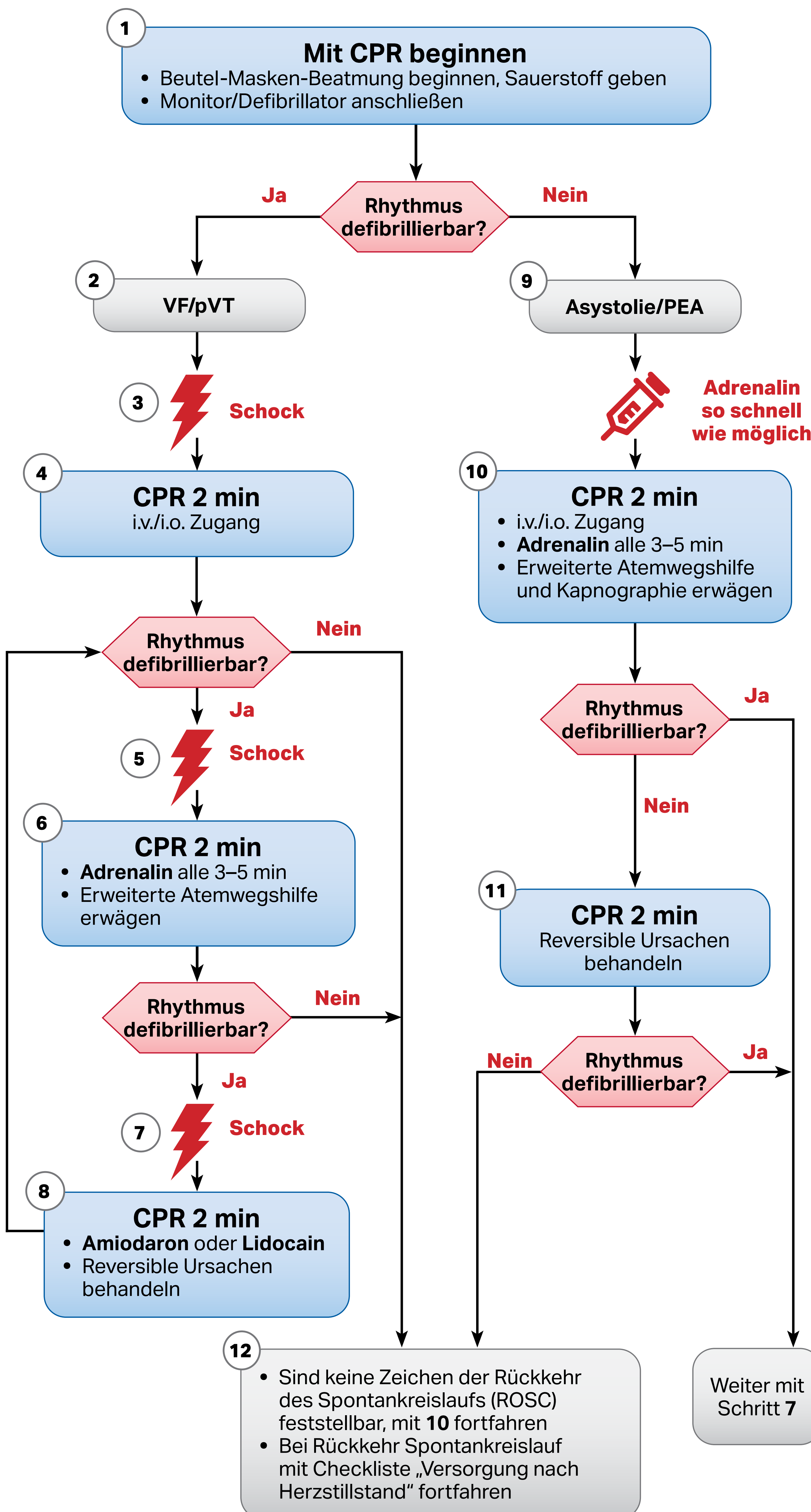
American Heart Association

American Academy of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)



Qualität CPR

- Kräftig ($\geq \frac{1}{3}$ des anterior-posterioren Brustkorbdurchmessers) und schnell (100–120/Minute) drücken und vollständige Entlastung des Brustkorbs zulassen
- Unterbrechungen der Kompressionen auf Minimum halten
- Bei Thoraxkompressionen alle 2 Minuten abwechseln, bei Ermüdung gegebenenfalls früher
- Ohne erweiterte Atemwegshilfe: Verhältnis von Kompressionen-Beatmung 15: 2 einhalten
- Mit erweiterter Atemwegshilfe: Kompressionen ununterbrochen vornehmen und alle 2–3 Sekunden beatmen

Schockenergie für Defibrillation:

- Erster Schock 2 J/kg
- Zweiter Schock 4 J/kg
- Nachfolgende Schocks ≥ 4 J/kg, max. 10 J/kg oder Dosis für Erwachsene

Medikamentöse Therapie

- **Adrenalin, i.v./i.o. Dosis:** 0,01 mg/kg KG (0,1 ml/kg bei einer Konzentration von 0,1 mg/ml). Max. Dosis 1 mg. Alle 3–5 Minuten wiederholen. Kann kein i.o./i.v. Zugang gelegt werden, folgende Dosis endotracheal verabreichen: 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg bei einer Konzentration von 1 mg/ml).
- **Amiodaron, i.v./i.o. Dosis:** 5 mg/kg Bolus während eines Herzstillstands. Kann bei refraktärem VF/pulslosem VT bis zu 3 Gesamtdosen wiederholt werden
- oder
- **Lidocain, i.v./i.o. Dosis:** Initial: 1 mg/kg Aufsättigungsdosis

Erweitertes Atemwegsmanagement

- Endotracheale Intubation oder supraglottische Atemwegshilfe
- Kapnographie oder Kapnometrie zur Verifizierung und Überwachung der korrekten Lage des Endotrachealtubus

Reversible Ursachen

- Hypovolämie
- Hypoxie
- Hydrogen(Wasserstoff)-Ionen (Azidose)
- Hypoglykämie
- Hypo-/Hyperkaliämie
- Hypothermie
- Tension(Spannungs)-Pneumothorax
- Tamponade, kardiale
- Toxine
- Thrombose, pulmonale
- Thrombose, koronare

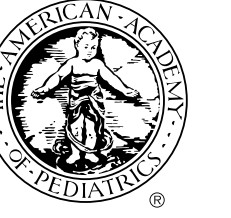
www.international.heart.org

Algorithmus zur Behandlung von Bradykardie bei Kindern mit Puls



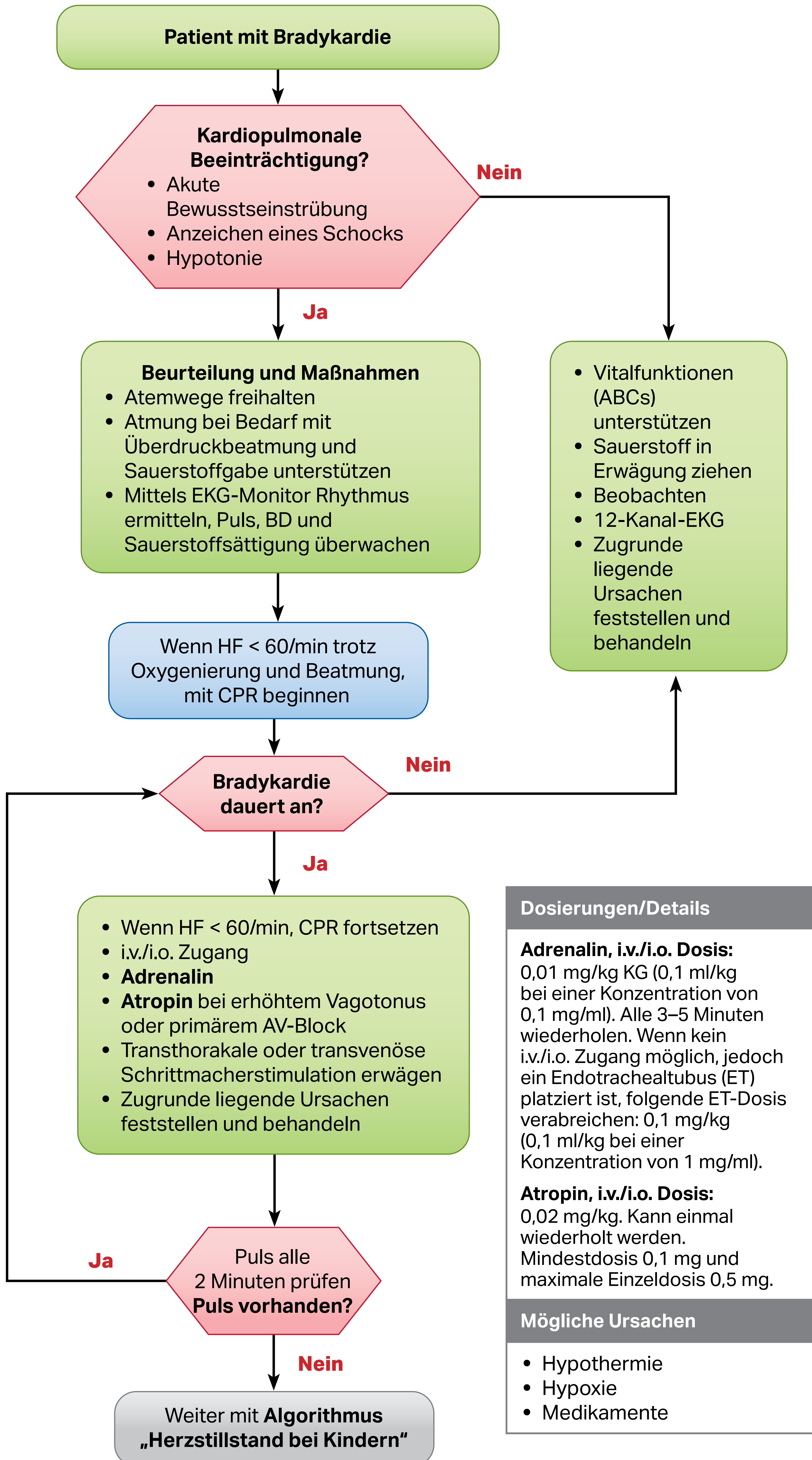
American Heart Association

American Academy of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)



Dosierungen/Details

Adrenalin, i.v./i.o. Dosis:
0,01 mg/kg KG (0,1 ml/kg bei einer Konzentration von 0,1 mg/ml). Alle 3–5 Minuten wiederholen. Wenn kein i.v./i.o. Zugang möglich, jedoch ein Endotrachealtubus (ET) platziert ist, folgende ET-Dosis verabreichen: 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg bei einer Konzentration von 1 mg/ml).

Atropin, i.v./i.o. Dosis:
0,02 mg/kg. Kann einmal wiederholt werden. Mindestdosis 0,1 mg und maximale Einzeldosis 0,5 mg.

Mögliche Ursachen

- Hypothermie
- Hypoxie
- Medikamente

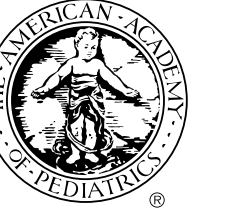
www.international.heart.org

Algorithmus zur Behandlung von Tachykardie bei Kindern mit Puls



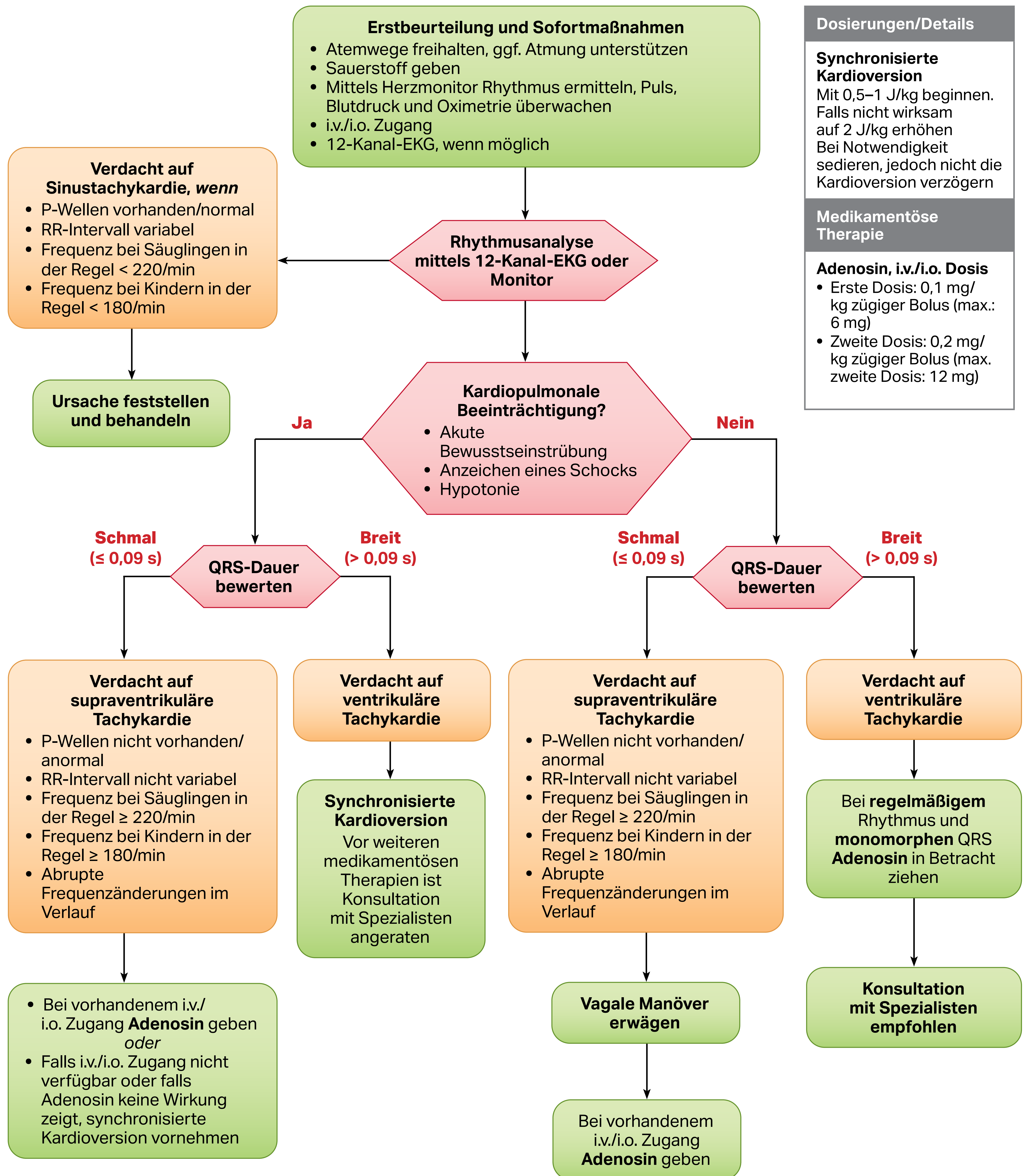
American Heart Association

American Academy of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)



Algorithmus „Septischer Schock bei Kindern“



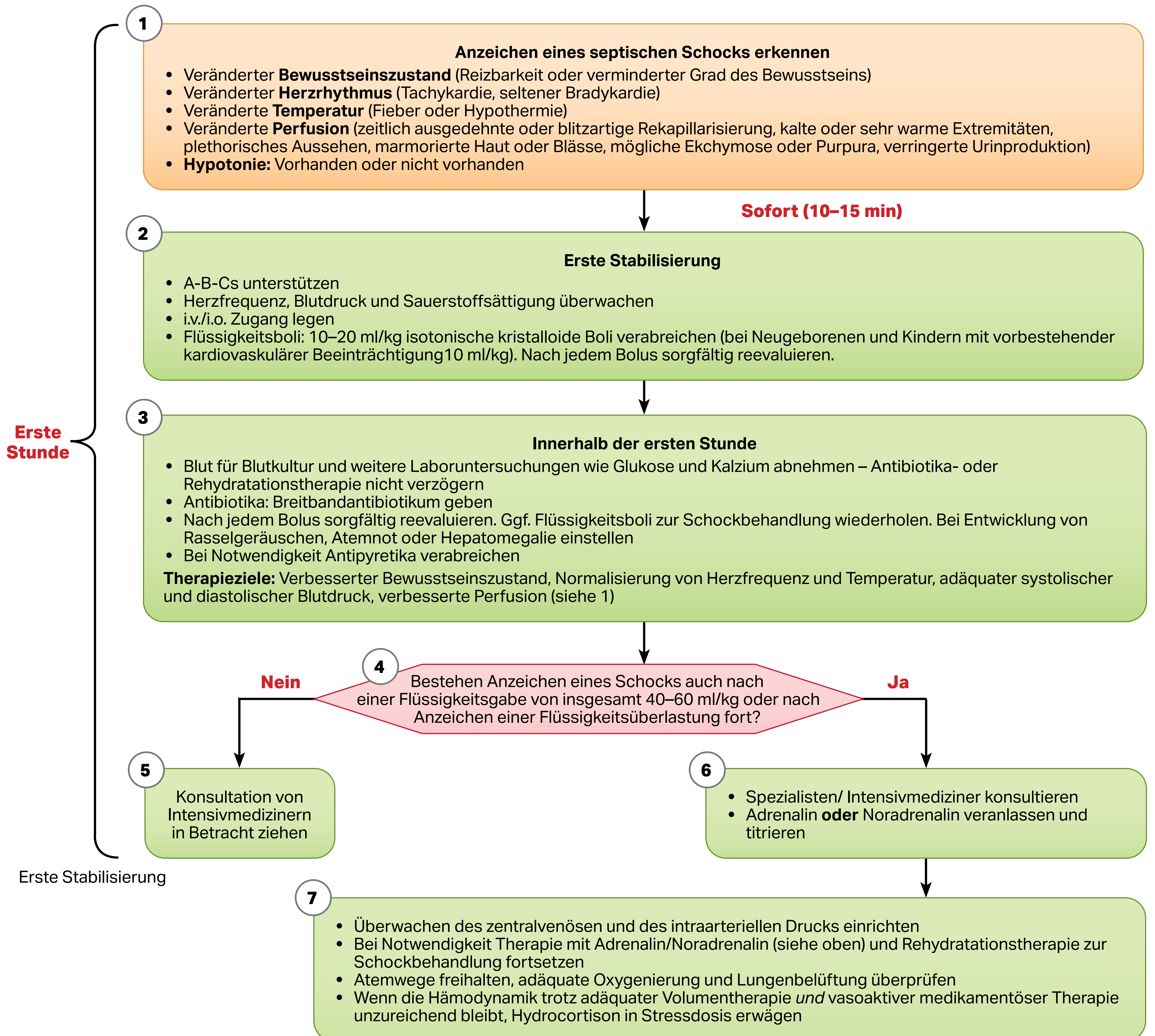
American Heart Association

American Academy of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)



Brierley J, Carcillo JA, Choong K, et al.: Clinical practice parameters for hemodynamic support of pediatric and neonatal septic shock: Aktualisierung 2007 durch das American College of Critical Care Medicine, *Crit Care Med.* 2009, 37(2):666-688. Kisson N, Orr RA, Carcillo JA.: Updated American College of Critical Care Medicine—pediatric advanced life support guidelines for management of pediatric and neonatal septic shock: relevance to the emergency care clinician, *Pediatr Emerg Care*, 2010, 26(11):867-869.

PALS-Algorithmus für Schockmanagement nach Rückkehr des Spontankreislaufs



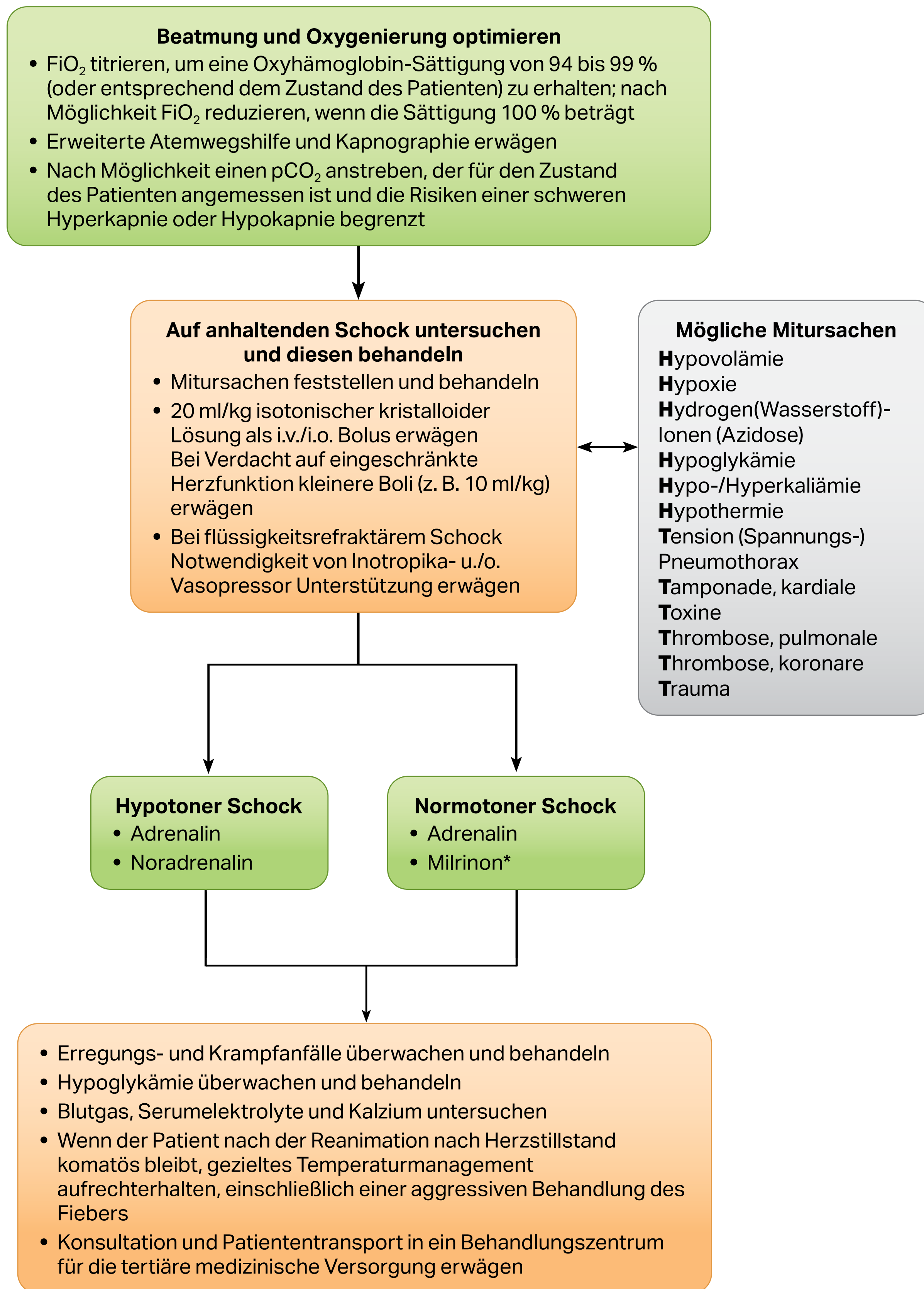
American Heart Association

American Academy of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)



Schätzung des Bedarfs an Erhaltungsfüssigkeit

- **Säuglinge < 10 kg:** 4 ml/kg pro Stunde
Beispiel: Geschätzte Rate zur Flüssigkeitserhaltung für einen Säugling mit 8 kg
= 4 ml/kg pro Stunde × 8 kg
= 32 ml pro Stunde
- **Kinder 10–20 kg:** 40 ml pro Stunde + 2 ml/kg pro Stunde für jedes kg über 10 kg
Beispiel: Geschätzte Rate zur Flüssigkeitserhaltung für ein Kind mit 15 kg
40 ml pro Stunde
+ (2 ml/kg pro Stunde × 5 kg)
= 50 ml pro Stunde
- **Kinder > 20 kg:** 60 ml pro Stunde + 1 ml/kg pro Stunde für jedes kg über 20 kg
Beispiel: Geschätzte Rate zur Flüssigkeitserhaltung für ein Kind mit 28 kg
60 ml pro Stunde
+ (1 ml/kg pro Stunde × 8 kg)
= 68 ml pro Stunde

Nach der ersten Stabilisierung die Menge und die Zusammensetzung der intravenösen Flüssigkeiten auf der Grundlage des klinischen Zustands und des Hydrationsstatus anpassen. Im Allgemeinen eine Dauerinfusion einer glukosehaltigen Lösung für Säuglinge verabreichen. Hypotonische Lösungen für kritisch erkrankte Kinder vermeiden; für die meisten Patienten sollte entsprechend dem klinischen Status des Kindes isotonische Flüssigkeit, z. B. normale Kochsalzlösung (0,9 % NaCl) oder Ringer-Laktat-Lösung mit oder ohne Glukose, verwendet werden.

*Milrinon kann Hypotonie verursachen. Daher sollte die Anwendung und Einleitung dieser Behandlung im Allgemeinen denjenigen vorbehalten sein, die bei der Anwendung, der Einleitung und den Nebenwirkungen Erfahrung haben (z. B. Personal auf der Intensivstation).

Flussdiagramm „Management von Atemwegsnotfällen“



American
Heart
Association®

American Academy
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)

Management von Atemwegsnotfällen

- Positionieren der Atemwege
- Bei Notwendigkeit Absaugen
- Sauerstoff
- Pulsoximetrie
- EKG-Überwachung wie indiziert
- BLS wie indiziert

Obstruktion der oberen Atemwege

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Krupp	Anaphylaxie	Fremdkörperaspiration
<ul style="list-style-type: none"> • Adrenalin über Vernebler • Kortikosteroide 	<ul style="list-style-type: none"> • Adrenalin intramuskulär (oder Autoinjektor) • Salbutamol • Antihistaminika • Kortikosteroide 	<ul style="list-style-type: none"> • Bequeme Position ermöglichen • Spezialisten konsultieren

Obstruktion der unteren Atemwege

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Bronchiolitis	Asthma
<ul style="list-style-type: none"> • Nasales Absaugen • Versuch mit Bronchodilatator erwägen 	<ul style="list-style-type: none"> • Salbutamol ± Ipratropiumbromid • Kortikosteroide • Magnesiumsulfat • Adrenalin intramuskulär (falls schwerwiegend) • Terbutaline

Lungengewebserkrankung

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Pneumonie Infektiös, chemisch, Aspiration	Lungenödem Kardial oder nicht kardiales (ARDS)
<ul style="list-style-type: none"> • Salbutamol • Antibiotika (falls indiziert) • Nicht invasive oder invasive Beatmungsunterstützung mit PEEP in Erwägung ziehen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht invasive oder invasive Beatmungsunterstützung mit PEEP in Erwägung ziehen • Vasoaktive Unterstützung erwägen • Diuretikum erwägen

Gestörte Atemantriebskontrolle

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Erhöhter intrakranieller Druck (ICP)	Vergiftung/Überdosis	Neuromuskuläre Erkrankung
<ul style="list-style-type: none"> • Hypoxämie vermeiden • Hyperkapnie vermeiden • Hyperthermie vermeiden • Hypotonie vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Antidot (falls verfügbar) • Giftnotrufzentrale kontaktieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht invasive oder invasive Beatmungsunterstützung erwägen



Erweiterte Maßnahmen der Reanimation bei Kindern (PALS)

Managen von Schocks

- Sauerstoff
- Pulsoximetrie
- EKG-Monitor
- i.v./i.o. Zugang
- BLS wie indiziert
- Glukosetest vor Ort

Hypovolämischer Schock

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Nicht hämorrhagisch	Hämorrhagisch
<ul style="list-style-type: none"> • 20 ml/kg Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat als Bolus (bei Bedarf wiederholen) • Kolloid in Betracht ziehen 	<ul style="list-style-type: none"> • Externe Blutungen stillen • 20 ml/kg Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat als Bolus (bei Bedarf 2 oder 3 Mal wiederholen) • Erythrozytenkonzentrat-Infusion wie indiziert

Distributiver Schock

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Septisch	Anaphylaktisch	Neurogen
<p>Management-Algorithmus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Septischer Schock 	<ul style="list-style-type: none"> • Adrenalin intramuskulär (oder Autoinjektor) • Flüssigkeitsboli (10–20 ml/kg Kochsalzlösung/Ringer-Laktat) • Salbutamol • Antihistaminika, Kortikosteroide • Adrenalin-Perfusor 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 ml/kg Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat (bei Bedarf wiederholen) • Vasopressor

Kardiogener Schock

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Bradyarrhythmie/Tachyarrhythmie	Andere (z. B. angeborene Herzerkrankung, Myokarditis, Kardiomyopathie, Vergiftung)
<p>Management-Algorithmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bradykardie • Tachykardie 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 bis 10 ml/kg Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat als Bolus (bei Bedarf wiederholen) • Inotrope und/oder vasoaktive Infusion • Konsultation eines Spezialisten erwägen • Gegenmittel des Toxins

Obstruktiver Schock

Spezifisches Management zu ausgewählten Zuständen

Ductus arteriosus-bezogen (Obstruktion des linksventrikulären Ausstroms)	Spannungspneumothorax	Herztamponade	Lungenembolie
<ul style="list-style-type: none"> • Prostaglandin E₁ • Konsultation eines Spezialisten 	<ul style="list-style-type: none"> • Nadeldekompression • Thorakostomie mit Drainage 	<ul style="list-style-type: none"> • Perikardiozentese • 20 ml/kg Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat als Bolus 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 ml/kg Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat (bei Bedarf wiederholen) • Thrombolytika, Antikoagulanzen in Betracht ziehen • Spezialisten konsultieren