

# ERC Guidelines Kinder

# ERC-Leitlinien

Die Inzidenz kritischer Erkrankungen oder Verletzungen, insbesondere die eines manifesten Atem-Kreislauf-Stillstands, ist bei Kindern wesentlich niedriger als bei Erwachsenen

Die Mehrzahl kindlicher Notfälle wird primär von pädiatrisch nichtspezialisierten Helfern versorgt, die somit nur über eine begrenzte pädiatrisch-notfallmedizinische Erfahrung verfügen. Daher müssen **Leitlinien** zu den lebensrettenden Maßnahmen bei Kindern einerseits die bestmögliche wissenschaftliche Evidenz zugrunde legen, andererseits jedoch einfach und umsetzbar sein.



**newly born ( $\neq$  neonate)**



**Säugling**



Kind

# Altersdefinition

Neugeborenes

Kreißsaal

Säugling

< 1 Jahr

Kind

1 Jahr bis Pubertät

Erwachsener

> Pubertät

# Normvitalparameter im Kindesalter

Alter		Atmung (Züge/Min)	Herzfrequenz (Schläge/Min)		Blutdruck (mmHG)
<b>Neugeborenes (NG)</b>	1-10 Tage	40 (38-55)	<i>FG</i>	<i>Reifes NG</i>	74/51
	10 Tage- 1 Monat	38 (36-42)	140 (120-170)	120 (90-140)	
<b>Säugling (SG)</b>	1-12 Monate	27 (23-34)			85/64
<b>Kleinkind (KK)</b>	1-7 Jahre	23 (19-26)	110 (75-130)		95/63
<b>Schulkind (SK)</b>	7-13 Jahre	20 (18-22)	90 (65-110)		104/66
	13-18 Jahre	18 (16-20)	80 (60-100)		109/70

# **Kreislaufstillstand im Kindesalter**

## **Ursachen**

### **Respiratorische Störungen**

### **Kreislaufversagen durch Volumenmangel**

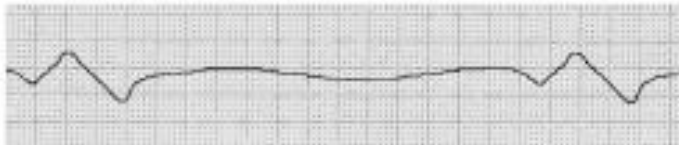
(Trauma, Verkehrsunfälle, Infektionen, Sepsis)

Seltenes: Ertrinken, Vergiftungen, SIDS

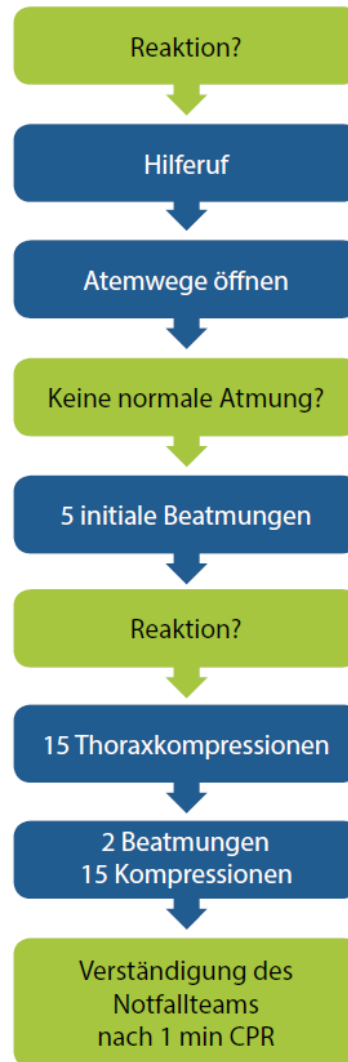




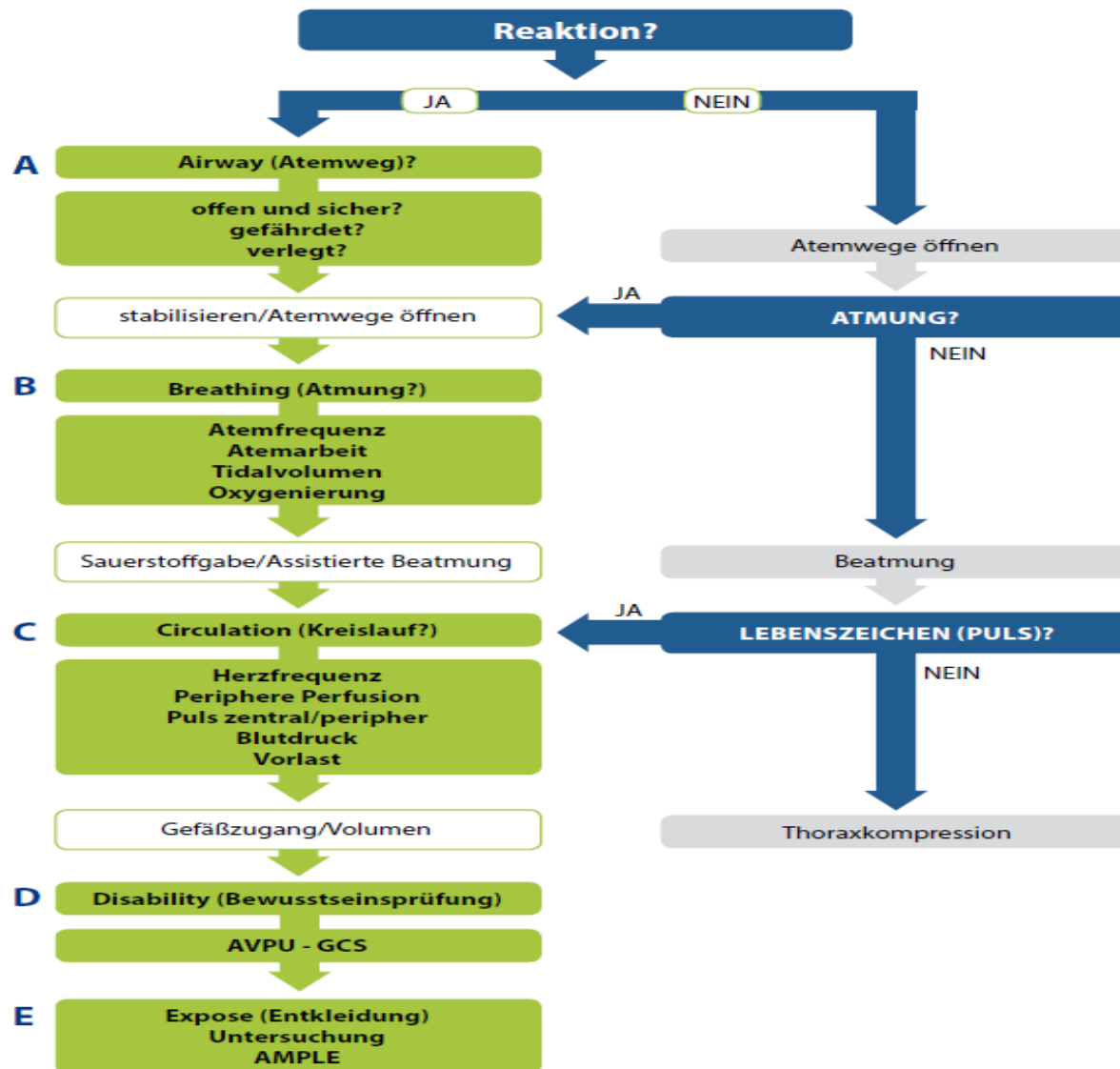
zumeist sekundär (Hypoxie, Schock)  
ca. 90%



# Paediatric Basic Life Support



# Das kritisch kranke Kind



# Überprüfung des Bewusstseins

Berühren Sie das Kind

Sprechen Sie das Kind laut an

Akustischen Reiz (klatschen)

Falls das Kind nicht reagiert – Kind auf den Rücken drehen

Atemwege frei machen

# A(temweg) öffnen

sicher und frei?

gefährdet?

obstruiert?



# Überprüfen der Atmung

- **Mundhöhle öffnen**

inspizieren, eventuell sichtbare Fremdkörper entfernen

- **Überprüfen der Atmung**

*Sehen:* Thoraxbewegungen

*Hören:* Atemgeräusche an Nase und Mund

*Fühlen:* Luftbewegungen an der Wange



# Beurteilung Atmung

Atmung vorhanden?

Atemfrequenz

Atemarbeit

(Nasenflügeln, intercostale , juguläre Einziehungen)

Atemzugvolumen

Zyanose

Hypoxämie



Abbildung 2.2 Kopf überstrecken – Kinn anheben beim kleinen Kind

**Das Kind atmet ausreichend  
„spontan“**

**Stabile Seitenlage**

Weiterhin die Atmung des Kindes überprüfen!

Weitere Hilfe holen!



# Jaw thrust Manöver „Esmarch Griff“

Von hinten mit beiden Händen das Unterkiefer nach vorne hebeln.

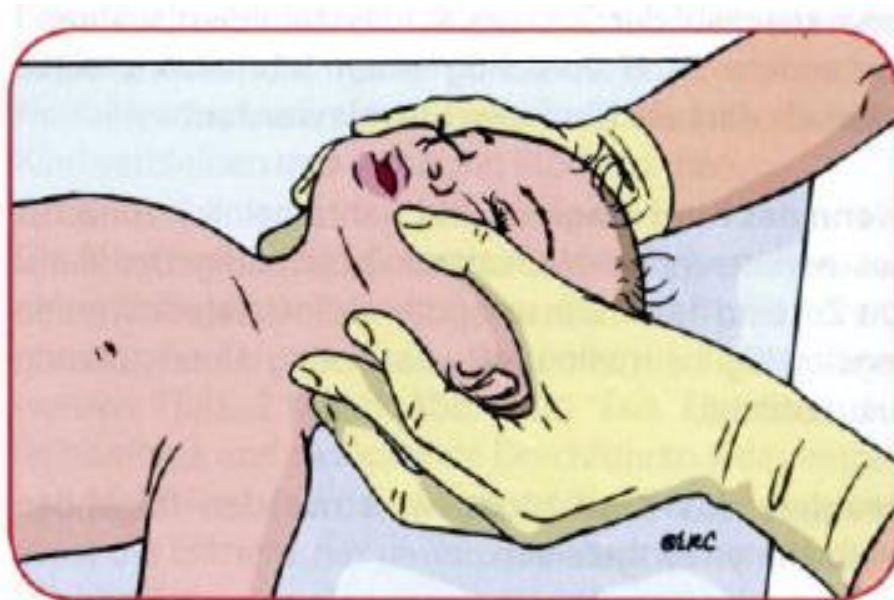


Abbildung 2.4 Esmarch-Handgriff

# Das Kind atmet nicht

- Geben Sie dem Kind **5 initiale Beatmungen**
- Achten Sie während der Beatmung auf Husten- und Würgereflexe



Richtige Maskengröße



Doppel-C-Griff, Zweihelfer Methode



Mund zu Mund/Nase (< 1. LJ.)  
Mund zu Mund (> 1 LJ.)



Einmalbeatmungsbeutel



# Beatmung beim Kind unter dem 1. Lebensjahr

- Kopf in die Neutralposition und Kinn anheben
- Mund zu Mund oder  
Mund zu Mund-Nase Beatmung
- Luft einblasen 1 – 1,5 sec.
- Erfolgreiche Beatmung sobald sich Thorax hebt

# Beatmung beim Kind über dem 1 Lebensjahr

- Kopf nackenwärts überstrecken
- Kinn anheben
- Nase vom Kind verschließen
- Luft einblasen 1 sec.
- Erfolgreiche Beatmung - sobald sich Thorax hebt

**B**

Breathing



Anatomische Obstruktion der oberen Atemwege  
großer Kopf  
große Zunge

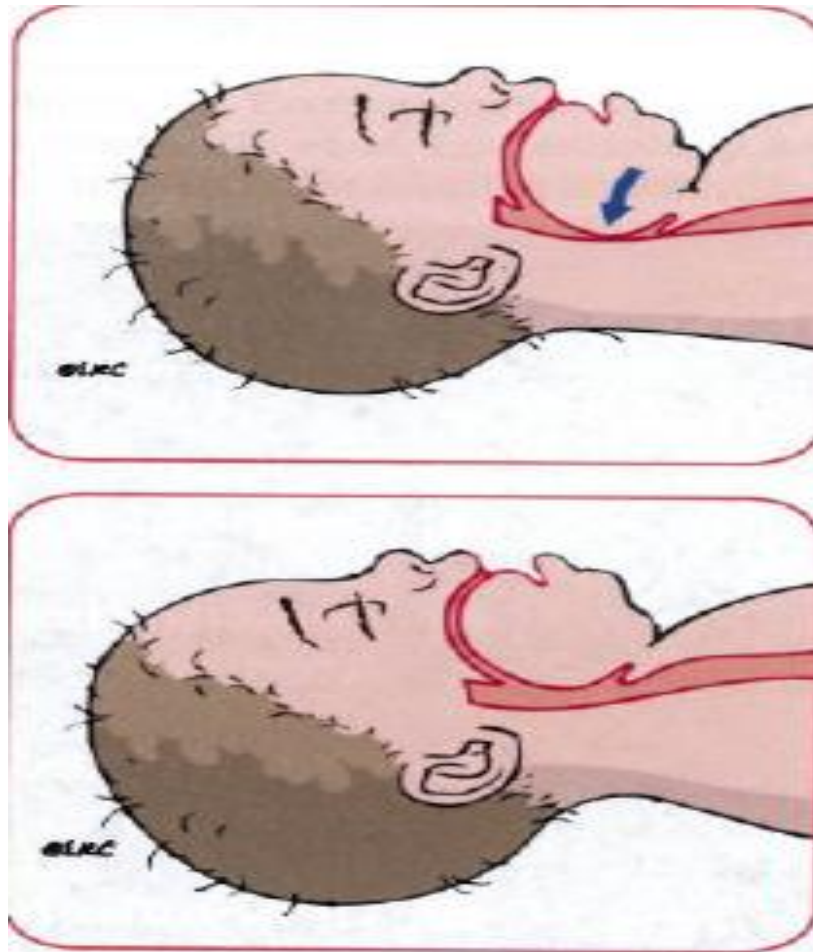


Schüffelstellung  
Rolle unter Nacken

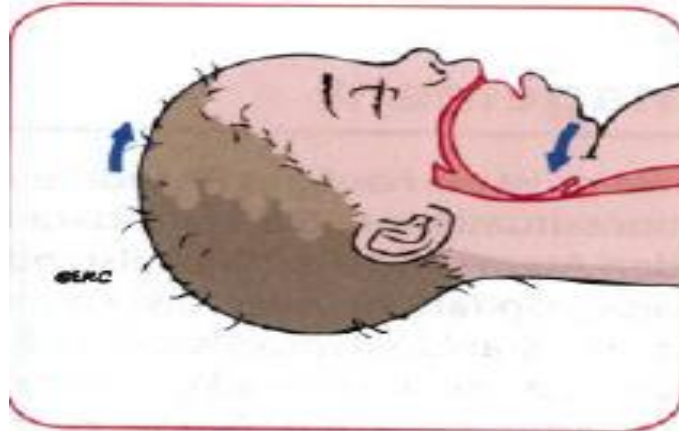
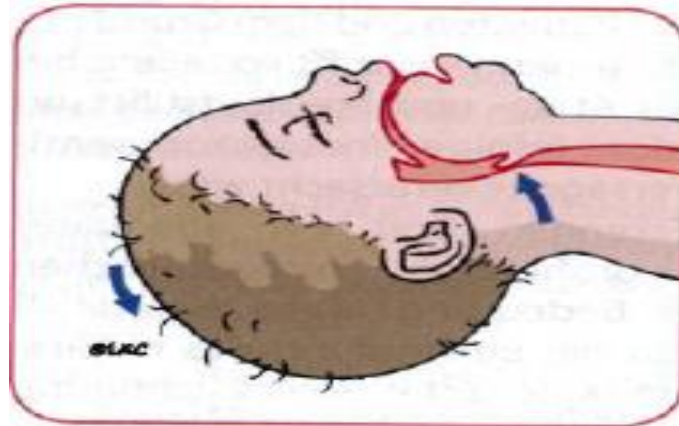
Kiefer nach oben ziehen  
Mund öffnen und offen halten  
ev. doppelter C-Griff (2. Helfer)  
Guedel-Tubus



Beatmung-Warum ist die Kopfposition wichtig?



Beatmung-Warum ist die Kopfposition wichtig?





# Kreislaufbeurteilung

Nach den 5 Beatmungen

- **Neuerliche Atemkontrolle**
- **Puls tasten** nicht länger als 10 sec.
- Säuglingen *A. Brachialis*  
Kinder *A. Carotis*

# Beurteilung Kreislauf

Puls (Art. Brachialis, Art. Femoralis, Art. Carotis)

Herzfrequenz

Blutdruck

Periphere Perfusion

Intravaskuläres Volumen

# Rekapillarisationszeit

## Beurteilung der Kreislaufinsuffizienz: Hautdurchblutung



### Rekapillarsierungszeit

- Zarter Druck auf Finger- oder Zehen-endglied, bis es weiß wird, mind. Herzhöhe
- Loslassen und das Einströmen des kapillären Blutes beobachten
- > 2 Sekunden sind nicht normal

## KOMPRESSIONS-VENTILATIONS-VERHÄLTNISSE

Neugeborene **nur unmittelbar**  
**nach der Geburt: 3:1**

**Alle Kinder: 15:2**

Jugendliche **ab der Pubertät und**  
Erwachsene: **30:2**



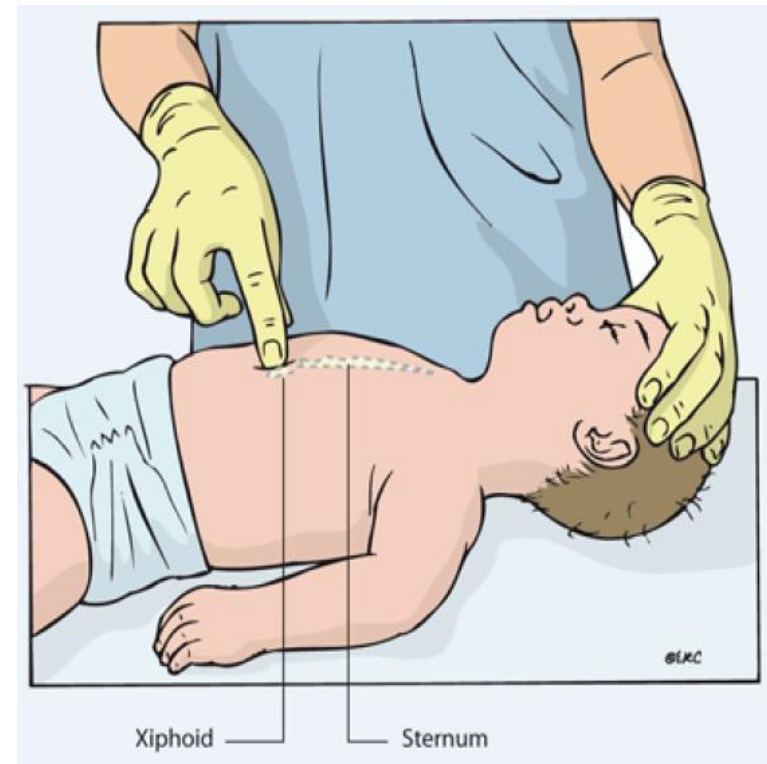
# Keine Kreislaufzeichen

Starten mit der  
**Herzdruckmassage**

Unteres Sternum Drittel  
–ein fingerbreit über  
dem Xiphoid.

Eindrücktiefe 1/3 des  
Thoraxdurchmesser  
**4 cm beim Säugling,**  
**5 cm beim Kind**

Beatmung und HDM im  
Verhältnis von **2 / 15**



# HDM beim Säugling

„Zangentechnik“



# HDM beim Kind

Abb. 6.5

Herzdruckmassage mit einer Hand beim Kind



Abb. 6.6

Herzdruckmassage mit zwei Händen beim Kind



# Intubation

## Indikationen:

Keine evidenzbasierten klaren Kriterien, welches Kind präklinisch wo, wann und vom wem zu intubieren ist

## Andenken:

Atmung/Atemweg ernsthaft beeinträchtigt oder bedroht

Transportart bzw. Transportweg

Versorgende ist in den Maßnahmen zur Sicherung des Atemwegs (Intubation) und

Verwendung der dazu notwendigen Medikamente versiert



# Intubation

## Häufigkeit von Aspirationen im Kindesalter

Todesfälle nach pulmonaler Aspiration im Kindesalter wurden in den vergangenen 20 Jahren in der wissenschaftlichen Literatur nicht dokumentiert

## Hypoxie und Hypoxämie im Kindesalter

Die funktionelle Residualkapazität (FRC) ist geringer

Sauerstoffverbrauch hoch: Frühgeborenes dreimal (9-10 ml/kg/min) und ein reifes

Neugeborenes doppelt so viel Sauerstoff (6ml/kg/min) wie ein Erwachsener (3 ml/kg/min).

Konsequenz: extrem kurzen Apnoetoleranz und zu erhöhter Hypoxie-/Hypoxämiegefahr.

Ein Neugeborenes ohne Präoxygenierung nach nur 7 (!) Sekunden Apnoe einen kritischen

Sauerstoffpartialdruck von < 75 mmHg aufweist

# Intubation

## **Narkoseeinleitung Intravenös/Intraossär**

### **Zwischenbeatmung**

Eine sanfte Zwischenbeatmung nach Narkoseeinleitung mit einem Druck von höchstens 10-12 cm H<sub>2</sub>O führt zu keiner Luftinsufflation in den Magen, stellt eine optimale Oxygenierung sicher und garantiert damit optimale Intubationsbedingungen

### **Muskelrelaxans**

Nichtdepolarisierende Muskelrelaxantien empfohlen

Tendenz zu Esmeron

Lysthenon:

Der scheinbare Vorteil der schnellen Wiederkehr der Spontanatmung nach Succinylcholingabe existiert im Kindesalter nicht. Die Wirkdauer einer Dosis von 1 mg/kg KG beträgt etwa 3-5 Minuten. Das kann bei Atemwegsproblemen („Cannot ventilate–cannot intubate–Situation“) nicht abgewartet werden

Lysthenon in der Kinderanästhesie kritisch zu hinterfragen (Muskelkrankungen)

### **Kapnografie/metrie**

# Formeln

$$\text{Gewicht (kg)} = 2 \times [\text{Alter in Jahren} + 4]$$

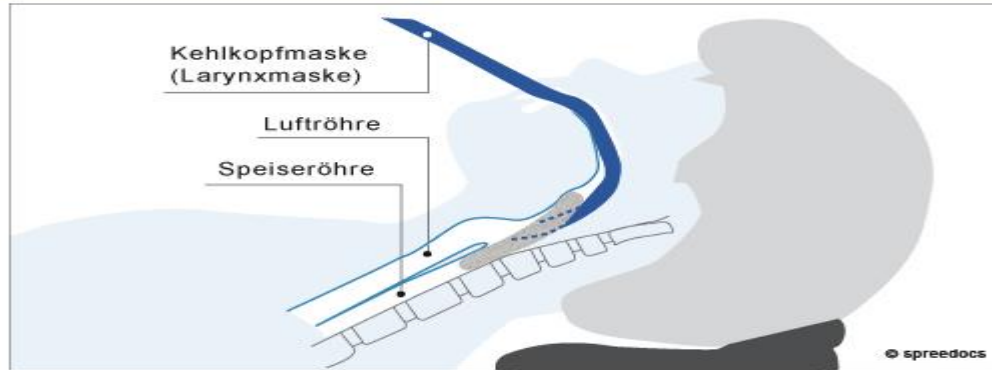
<b>Tubusgröße:</b>	<b>Ungecufft</b>	<b>Gecufft</b>
<b>Frühgeborene</b>	Gestations- woche /10	-
<b>Reif Neugeborene</b>	3.5	-
<b>Säuglinge</b>	3.5–4.0	3.0–3.5
<b>Kinder 1–2 Jahre</b>	4.0–4.5	3.5–4.0
<b>Kinder &gt;2 Jahre</b>	Alter/4 + 4	Alter/4 + 3.5

$$\text{Tubustiefe oral} = [\text{Alter in Jahren} / 2] + 12$$

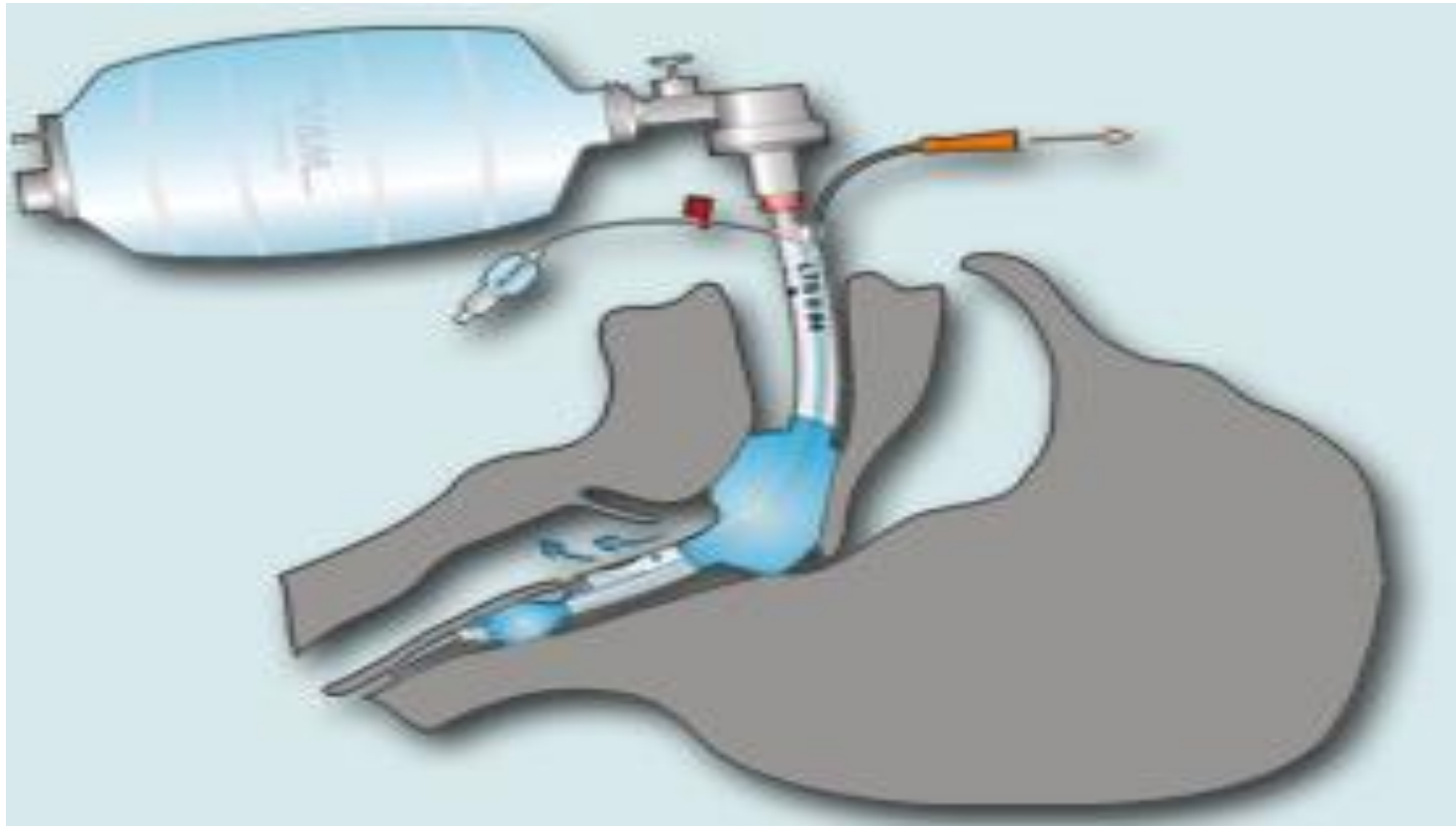
$$\text{Tubustiefe nasal} = [\text{Alter in Jahren} / 2] + 15$$

**Tubustiefe Neugeborene:**  
Tiefe ab Unterlippe = Gewicht (kg) + 6

# Larynxmaske



# Larynxtubus



# Defibrillator und Kinder

- Es kann ein herkömmlicher AED (für Erwachsene) für Kinder über dem 1 Lebensjahr angewendet werden, wenn kein Kinder AED bzw. manueller Defibrillator zur Verfügung steht.

# Manuelle Defibrillation

- Position der Paddles: Unter der re. Clavicula und in der li. mittleren Axillarlinie
- Klebepads
- Kinderpaddles sollten für Kinder unter 10kg in anterior-posterior verwendet werden
- **Energie: 4 J/kg** (monophasisch oder biphasisch)

## DEFIBRILLATION

Klebe-Pads verwenden  
(unter 10 kg: Kinder-Pads)



Anterolaterale Position



Anteroposteriore Position



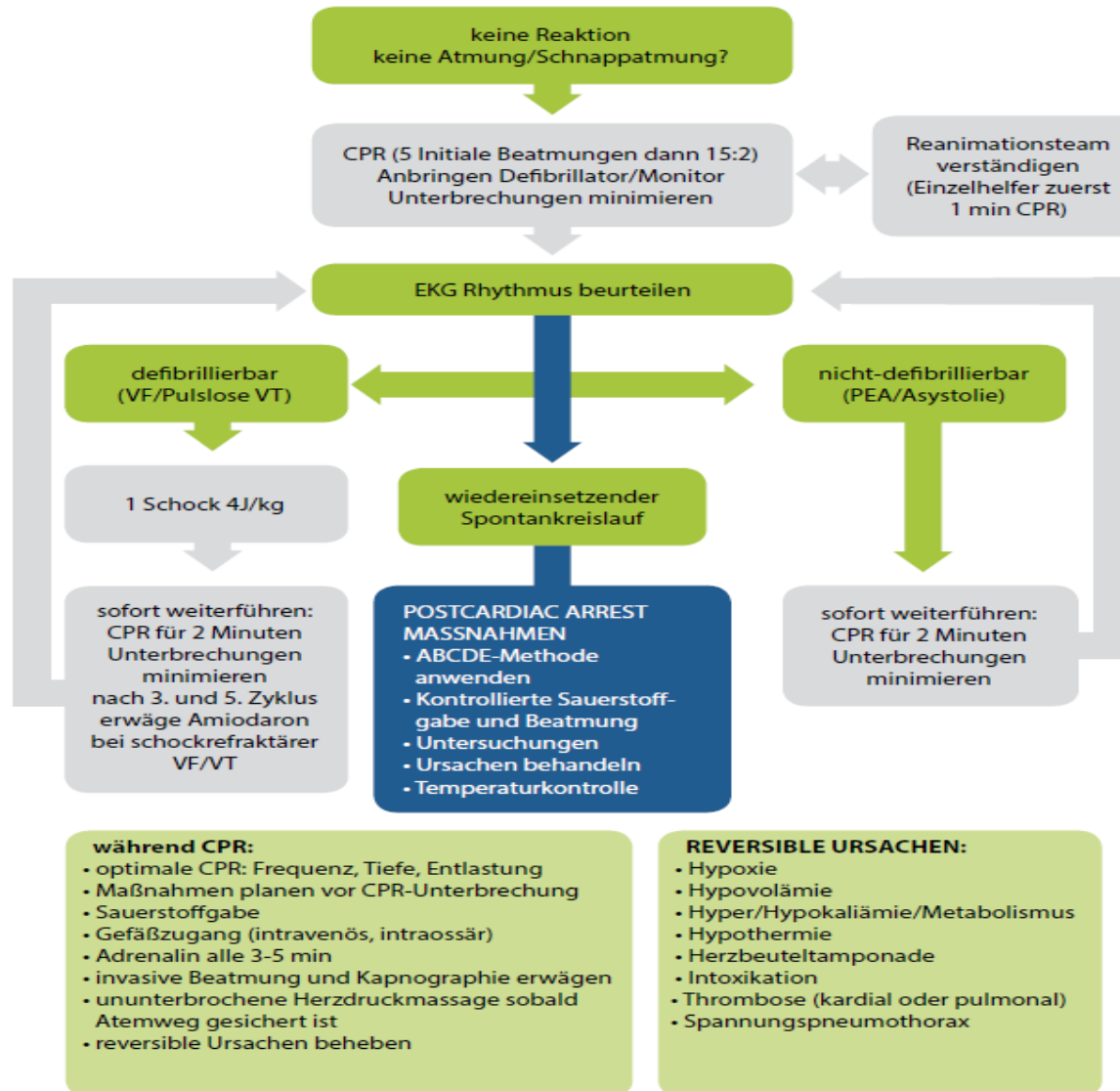
# Kinder AED mit reduzierter Energie

## AED

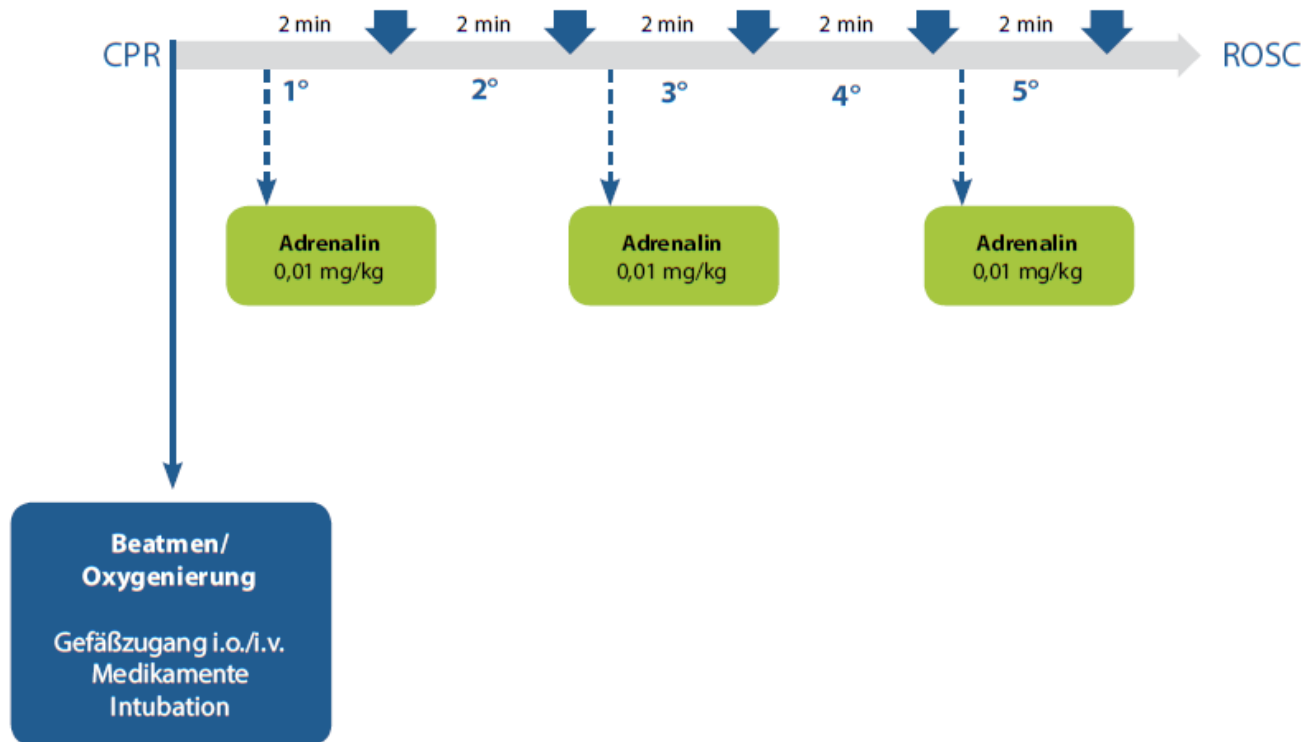
- AED für Kinder über 1 Jahr
- „Kindertaugliche Defis“ < 8 Jahre:  
Kinderpaddels und Reduktion der Energie auf 50-75J
- Sonst normaler Erwachsenen-AED
- Nicht für Säuglinge < 1 Jahr



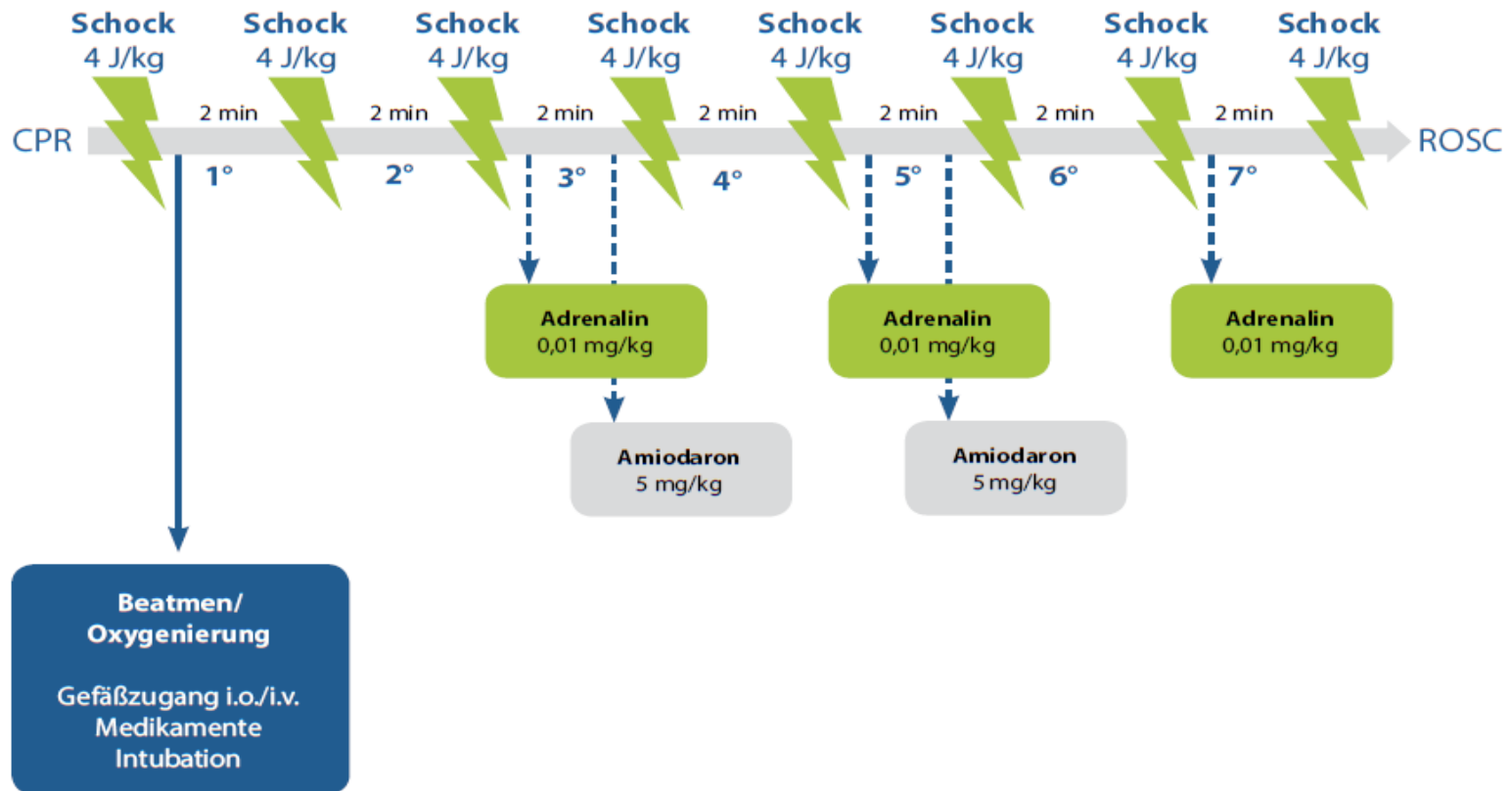
# Paediatric Advanced Life Support



# nicht defibrillierbare Rhythmen (Asystolie/PEA)



# Defibrillierbare Rhythmen (pulslose VT/VF)



# Reversible Ursachen

HHHH +HITS

Hypoxie

Hypovolämie

Hypo/Hyperkaliämie/metabolische Störungen

Hypothermie

Herzbeutel tamponade

Intoxikation

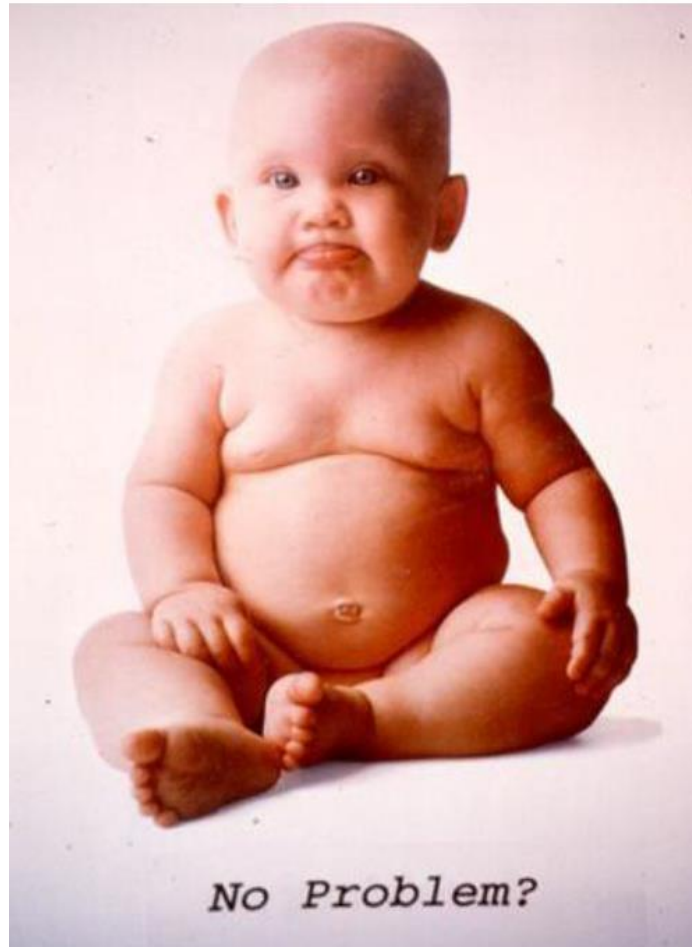
Thromboembolie

Spannungspneumothorax

# Medikamente

Medikament	Dosierung
Adrenalin	10 mcg/kg i.v./i.o. <span style="float: right;">max. 1mg</span> (0,1 ml/kg der 1: 10 000 Lösung)
Adenosin	100 mcg/kg i.v./i.o. <span style="float: right;">max. 6mg</span> 200 mcg/kg i.v./i.o. <span style="float: right;">max. 12 mg</span>
Amiodaron	5 mg/kg i.v./i.o.
Atropin	20 mcg/kg i.v./i.o. <span style="float: right;">min. 100 mcg; max 3 mg</span>
Naloxon	< 5 LJ    100 mcg/kg <span style="float: right;">max. 2mg</span> > 5 LJ    2mg
Volumen	20 ml/kg KG
Magnesium	0,5 ml/kg KG    (10% Lösung)
Calcium Gluc	1ml/kg KG    (10% Lösung)
Na Bikarbonat	1ml/kg KG    (8,4% Lösung)

# Zugang beim kritisch kranken Kind



# Intraossärer Zugang

Gemäß den Leitlinien des ERC wird die intraossäre Infusion bei Vorliegen einer Vitalbedrohung bei Kindern und Erwachsenen (z.B. Herzkreislaufstillstand, akute hämodynamische Instabilität) empfohlen, wenn der intravenöse Zugang misslingt oder eine Verzögerung in der Anlage die zeitgerechte Versorgung des Notfallpatienten gefährdet

Alle Arten von Notfallmedikamenten (inkl. Katecholamine, Infusionslösungen, Blutprodukte, Anästhetika) können intraossär infundiert werden.



# Intraossärer Zugang

Das eigentliche Einbringen in den Knochen ist weniger schmerzhaft als die nachfolgende Applikation von Flüssigkeiten in die Cavitas medullaris. ( ev Lokalanästhetikum)

## **Zeichen der korrekten Lage der intraossären Kanüle sind:**

Widerstandsverlust beim Durchdringen der Kortikalis des Knochens

„Fester“ Sitz der intraossären Kanüle in der Kortikalis

Aspiration von Knochenmark (cave: nicht bei allen Patienten möglich, kein obligates Kriterium, Gefahr der Kanülenobstruktion)

Injektion von 10 ml Infusionslösung ohne größeren Widerstand und ohne Paravasat.

# Intraossärer Zugang

Keine absolute Kontraindikation

**Jedoch keine intraossäre Punktion durchgeführt werden bei :**

Knochenfraktur am oder proximal des Punktionsortes (Folge: Paravasat)

Vorangegangene intraossäre Punktionsversuche an der gleichen Lokalität (Folge: Paravasat)

Proximal der Punktionsstelle vorliegende Gefäßverletzungen (Folge: Paravasat)

Einliegendes Osteosynthesematerial am Punktionsort (Folge: Unmöglichkeit des Einbringens der Punktionsnadel).

# Intraossärer Zugang

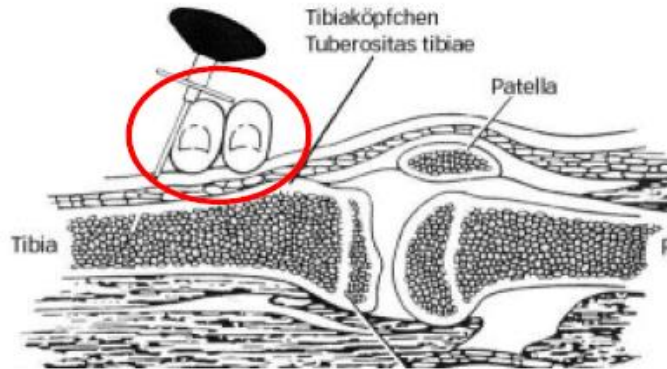
Aktuell empfohlene intraossäre Punktionsstellen unter Berücksichtigung verschiedener Altersgruppen (aus [1,2]).

	≤6 Jahre	>6 Jahre	Erwachsene	Erwachsene - spezielle Systeme
1. Wahl	proximale Tibia	distale oder proximale Tibia*	distale oder proximale Tibia*	Sternum <sup>1</sup>
2. Wahl	distale Tibia	proximale Tibia	proximale Tibia	
3. Wahl	distaler Femur	distaler Femur	proximaler Humerus	proximaler Humerus <sup>2</sup> (Alternative zur proximalen bzw. distalen Tibia)

<sup>1</sup> F.A.S.T.-System <sup>2</sup> EZ-IO-System

\* Die Corticalis der distalen Tibia bei Kinder >6 Jahren und Erwachsene<sup>n</sup> ist etwas dünner als die der proximalen Tibia; bei halbautomatischen Systemen besteht aber eine vergleichbare Punktierbarkeit.

# Intraossärer Zugang



Klassische Punktionsstelle:  
2 QF unterhalb und 2 QF medial  
der Tuberositas tibiae

Alternativ:  
1 QF oberhalb des Malleolus  
medialis



# Intraossärer Zugang



- **Wieviel?**

20 ml/kg KG

- **Wovon ?**

balancierte Kristalloidlösung

- **(Wohin?)**

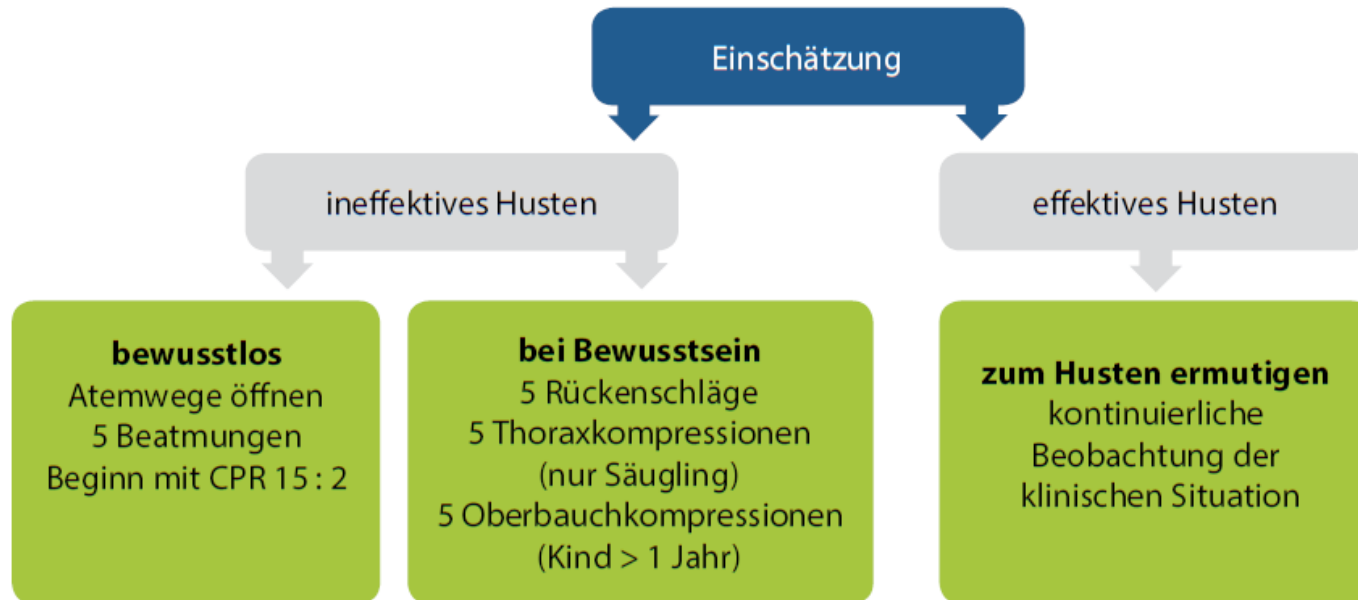
i.v./i.o.



# Zeichen von Fremdkörperverlegung

<b>Allgemeine Zeichen einer Fremdkörperverlegung der Atemwege</b>	
Beobachteter Vorfall	
Husten / Erstickten	
Plötzliches Einsetzen	
Während oder unmittelbar nach dem Spielen mit kleinen Gegenständen bzw. dem Essen	
<b>Ineffektives Husten</b>	<b>Effektiver Husten</b>
Kann nicht sprechen	Weinen oder verbale Reaktion auf
Stilles oder leises Husten	Ansprache
Kann nicht atmen	Lautes Husten
Zyanose	Kann vor dem Hustenstoß einatmen
Sich verschlechternder	Wach und ansprechbar
Bewusstseinszustand	

# Fremdkörper Algorithmus





# „Schläge“ gegen den Fremdkörper



Abbildung 2.19 Rückenschläge beim Säugling mit Bewusstsein



Abbildung 2.21 Offenhalten der Atemwege während der Fremdkörperentfernung



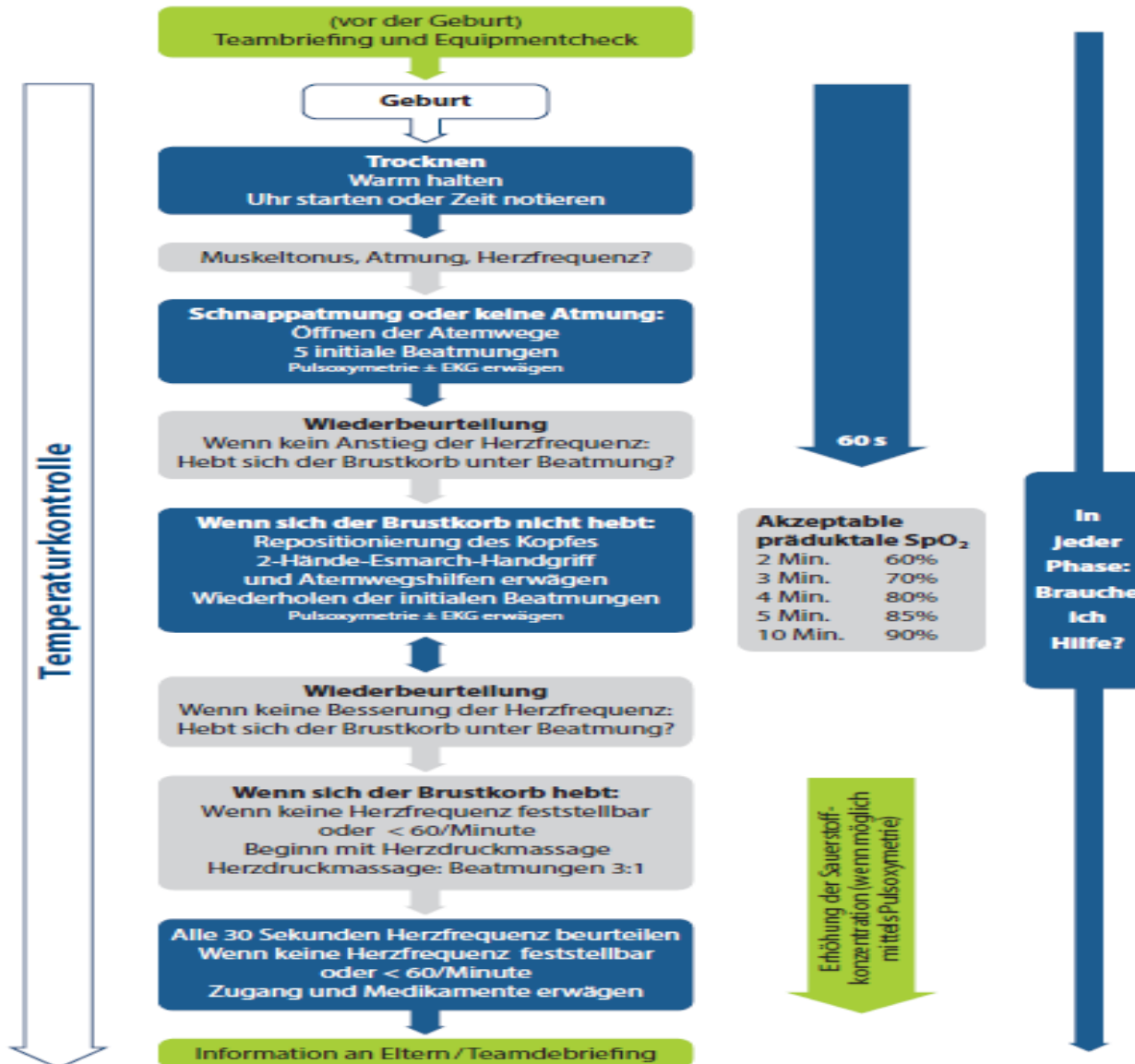
Abbildung 2.20 Drehen des Säuglings in Rückenlage durch Platzierung des Armes entlang der Wirbelsäule des Kindes mit



Abbildung 2.22 Thoraxkompressionen beim Säugling mit Bewusstsein



# Algorithmus der Neugeborenenreanimation





**85% spontan binnen 10-30 s**

## Reifes Neugeborene

---

10% nach Stimulation



3% nach Maskenbeatmung



= Unterstützung der Anpassung, support of transition

## Reifes Neugeborene

---

**2% Intubation**

**0,1% Herzdruckmassage und/oder Adrenalin**



**= Reanimation, newborn life support**

# Initiale Beurteilung

## Atmung

Atmung Ja/Nein

Atemfrequenz

Tiefe und die Symmetrie der Atemexkursionen.

Pathologischer Atemmuster, wie Schnappatmung oder stöhnen (knorksen).

## Herzfrequenz

EKG

Direkte Auskultation mit dem Stethoskop über der Herzspitze.

Tasten des Pulses an der Basis der Nabelschnur

## Hautkolorit

Schlechter Parameter, um die Oxygenierung zu beurteilen -**Pulsoxymetrie** besser

Ein gesundes Neugeborenes ist unmittelbar nach der Geburt zunächst zyanotisch und wird bei effektiver

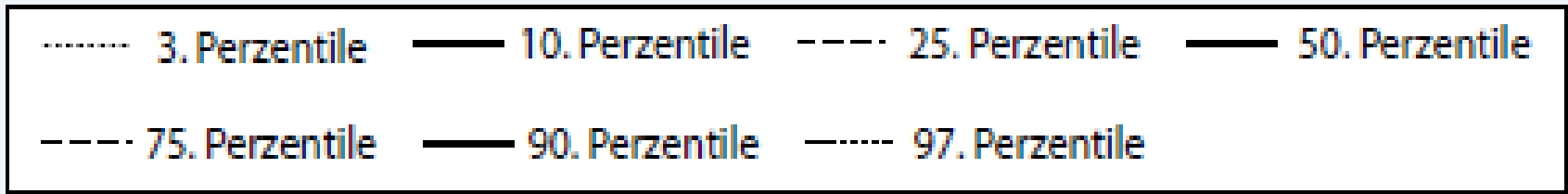
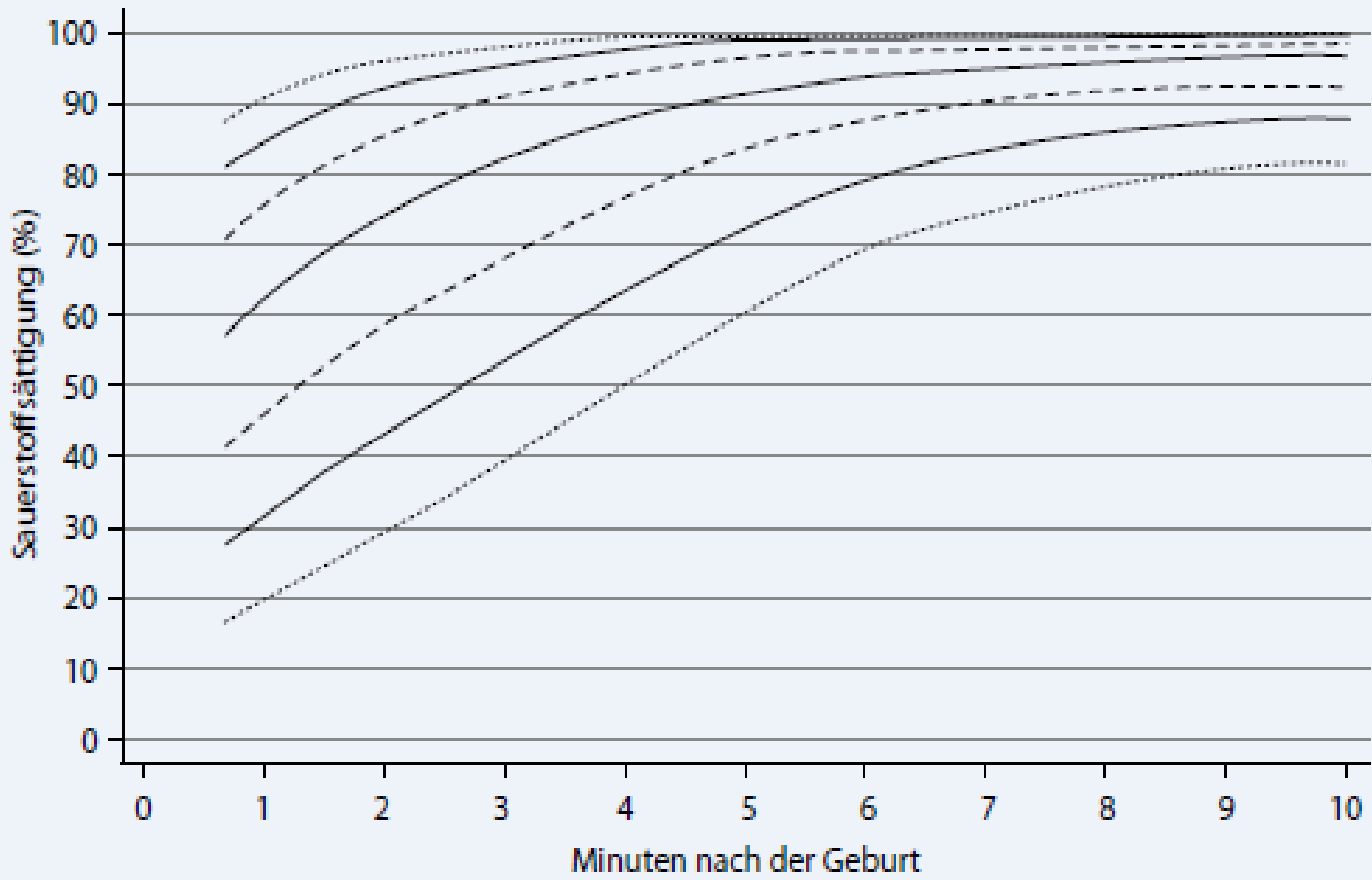
Spontanatmung innerhalb von 30 s rosig. Eine periphere Zyanose ist häufig und in den wenigsten Fällen

Zeichen einer Hypoxie

## Muskeltonus

Ein deutlich hypotones Neugeborenes ist zumeist auch bewusstlos und benötigt respiratorische

Unterstützung



# Atemwege/Atmung

Absaugen nur wenn die Atemwege verlegt sind. (Mekonium, Blutkoagel, Schleim)

Zu heftiges oropharyngeales Absaugen kann das Einsetzen einer suffizienten Spontanatmung verzögern und zu einem Laryngospasmus sowie zu einer vagalen Bradykardie führen

Das intrapartale Absaugen und die elektive Intubation sowie das endotracheale Absaugen eines **vitalen** Kindes auch bei Vorliegen von **mekoniumhaltigem** Fruchtwasser sind daher nicht empfohlen.

Ein **avitalen** Neugeborenes mit **mekoniumhaltigem** Fruchtwasser, wenn möglich, unter Sicht oropharyngeal und endotracheal absaugen. Soll der Intubationsversuch zu lange dauern oder nicht erfolgreich sein, soll mit einer Maskenbeatmung begonnen werden. Dies gilt insbesondere, wenn das Kind eine anhaltende Bradykardie zeigt.



# Beatmung

Beatmungsbeutel

Beatmungsgerät

Halten Sie für die ersten 5 Beatmungen den Inspirationsdruck über jeweils 2–3 s aufrecht

Steigt die Herzfrequenz an, aber das Neugeborene weist keine suffiziente Spontanatmung auf, wird mit einer Frequenz von 30 Beatmungen/min weiterbeatmet, bis eine suffiziente Spontanatmung einsetzt. Die Inspirationszeit soll nun während der Beatmung bei 1 s liegen

Intubation: Ob und wann ein Neugeborenes intubiert wird, richtet sich nach den Fähigkeiten und den Erfahrungen der Versorgenden

# Beatmung

## **Intubation andenken bei:**

Mekoniumaspiration und avitales Kind  
Maskenbeatmung nicht effektiv ist  
Herzdruckmassagen durchgeführt werden müssen  
spezielle Situationen (z. B. kongenitale Zwerchfellhernie  
oder Frühgeborene unter 1000g)

Die Beatmungen zunächst mit **Raumluft** statt mit 100%igem Sauerstoff beginnen. Kommt es trotz suffizienter Ventilationen zu keinem zufriedenstellenden Anstieg der Herzfrequenz oder peripheren Sättigung (wenn immer möglich gemessen durch Pulsoxymetrie), wird die zugeführte Sauerstoffkonzentration erhöht.

Pulsoxymetrie rechte OE -präduktal

## **Kapnometrie/Kapnografie**

# Herz-Kreislauf

Thoraxkompressionen, wenn die Herzfrequenz trotz **adäquater Ventilation** unter 60 Schlägen/min liegt.

Thoraxkompressionen und Beatmungen in einem Verhältnis von 3:1 . Dies bedeutet etwa 120 Maßnahmen/min. So erreichen Sie etwa 90 Kompressionen und 30 Beatmungen/min

Bleibt die HF trotz suffizienter Beatmung und Thoraxkompressionen unter 60/min soll Medikamentengabe erwogen werden, Adrenalin 10 µg/kg

# Herz-Kreislauf

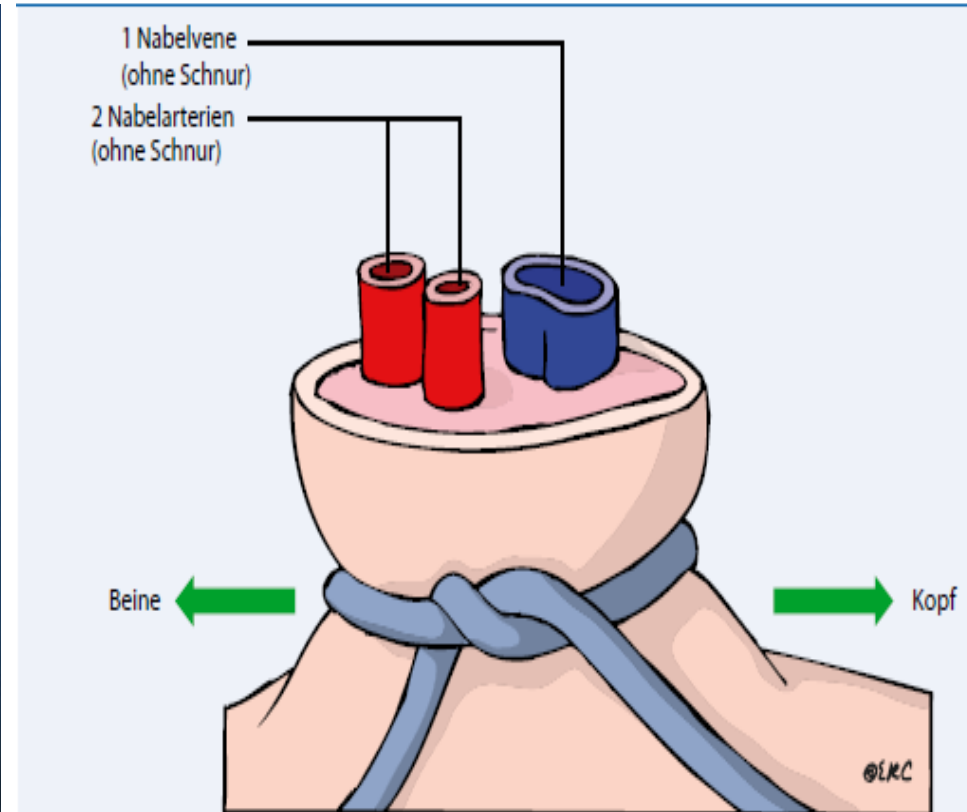
**Volumen:** Wenn Zeichen eines Schocks (Blässe, schlechte periphere Durchblutung, schwache Pulse) und auf adäquate Reanimationsmaßnahmen kein Ansprechen.

Ist kein geeignetes Blut verfügbar (d. h. bestrahltes, leukozytendepletiertes, 0-Rh- negatives Erythrozytenkonzentrat), dann isotonisch kristalloide Lösung  
**10ml/kg**

Kein Natriumbicarbonat bei kurzen Reanimationsphasen, erst bei prolongierter Reanimation andenken

Überprüfen Sie alle 30 s die Herzfrequenz, und beenden Sie die Thoraxkompressionen erst, wenn die Herzfrequenz über 60/min liegt

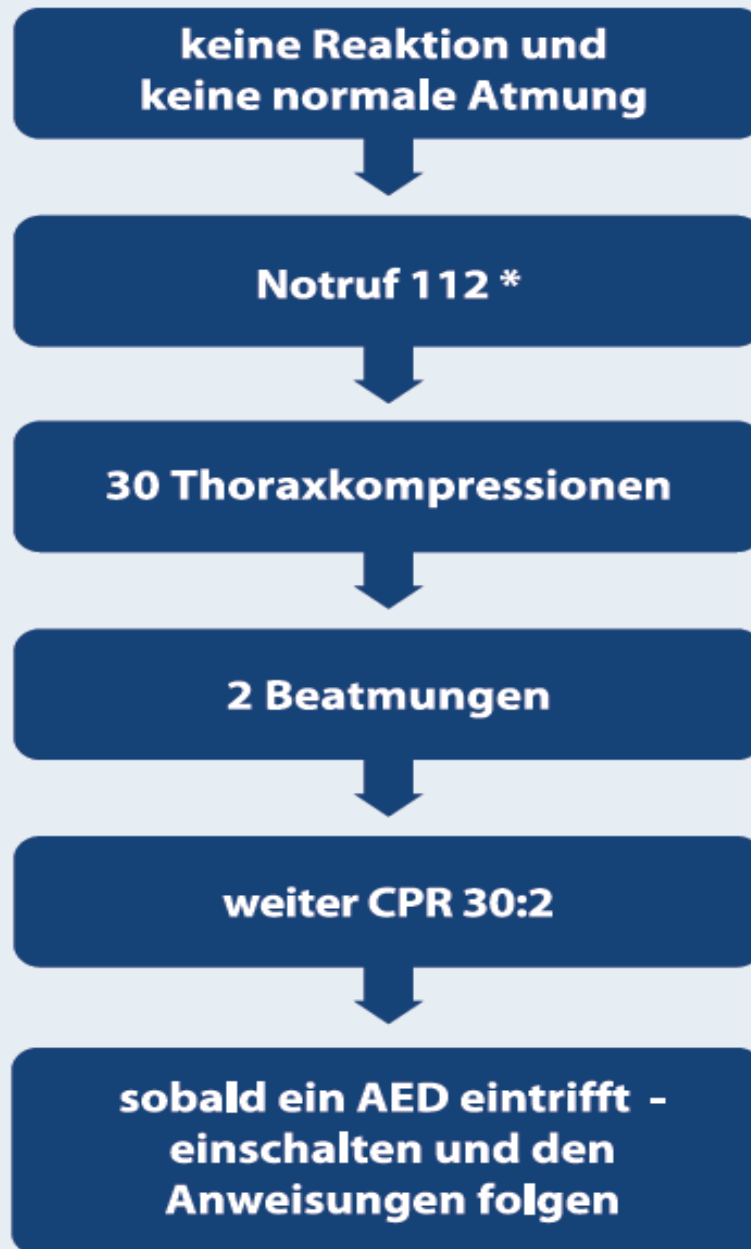
# Gefäßzugänge



Medikament	Dosierung
<b>Adrenalin</b>	10 µg/kg iv./ io.= 0,1 ml/kg (1 : 10 000) 100 µg/kg et. = 0,1 ml/kg (1 : 1000)
<b>Atropin</b>	0,02 mg/kg iv./io./et. Minimaldosis: 100 µg Maximaldosis: 3 mg
<b>Adenosin (Adrekar®)</b>	1. Bolus: 0,1mg/kg iv. (max. 6 mg) 2. Bolus: 0,2 mg/kg iv. (max. 12 mg)
<b>Amiodaron (Sedacoron®)</b>	5 mg/kg als Bolus iv. Bis 15 mg/kg/d
<b>NaBic 8,4 %</b>	1 mmol/kg iv. 1 ml/kg (8,4% !)
<b>Naloxon (Narcanti®)</b>	< 5 J.: 0,1 mg/kg iv. (max. 2 mg) > 5 J.: 2 mg titrieren !
<b>Volumen</b>	20 ml/kg iv. NG: 10-20 ml/kg

# ERC Leitlinien

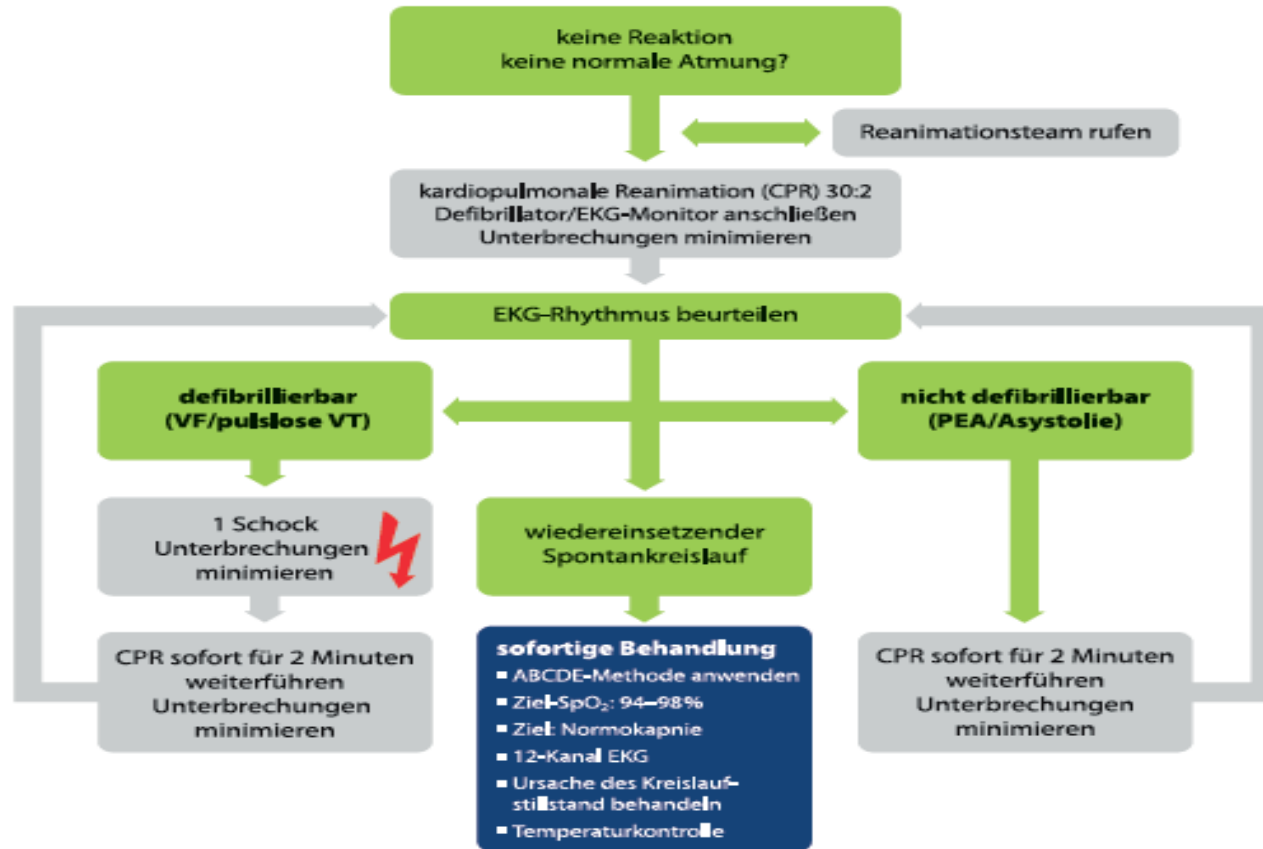
Erwachsene



*Abb 1.3.: Der BLS-AED-Algorithmus*



# Advanced Life Support



## während CPR

- CPR hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben
- Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung wenn Atemweg gesichert
- Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
- Adrenalin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock

## reversible Ursachen behandeln

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Hypoxie                         | Herzbeuteltamponade               |
| Hypovolämie                     | Intoxikation                      |
| Hypo-/Hyperkaliämie/metabolisch | Thrombose (kardial oder pulmonal) |
| Hypo-/Hyperthermie              | Spannungspneumothorax             |

## Erwägen

- Ultraschall Untersuchung
- Verwendung von mechanischen Reanimationsgeräten für Transport oder weitere Behandlung
- Coronarangiographie und Perkutane Coronar Intervention (PCI)
- extrakorporale CPR

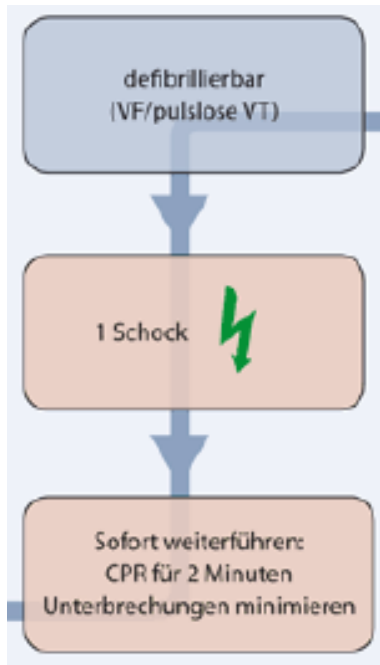
# Defibrillation

Energie biphasisch initial 150J(Hersteller) in weiter Folge 150 -360 J  
biphasisch (Herstellerinformation)  
Single shock

Schockbarer Rhythmus im Herz OP, Herzkatheter oder Intensivbereich-  
beim monitorisierten Patienten, dann initial 3 Schocks

Kardioversion: VT:120-150J biphasisch  
SVT 70-120J biphasisch

# Schockbare Rhythmen (VF/VT)



Rhythmus beurteilen

Defibrillation

Unmittelbar nach der Schockabgabe – weiter mit HDM für 2 Minuten

Rhythmus beurteilen

**Medikamente** unmittelbar nach der **3 erfolglosen Defibrillation**

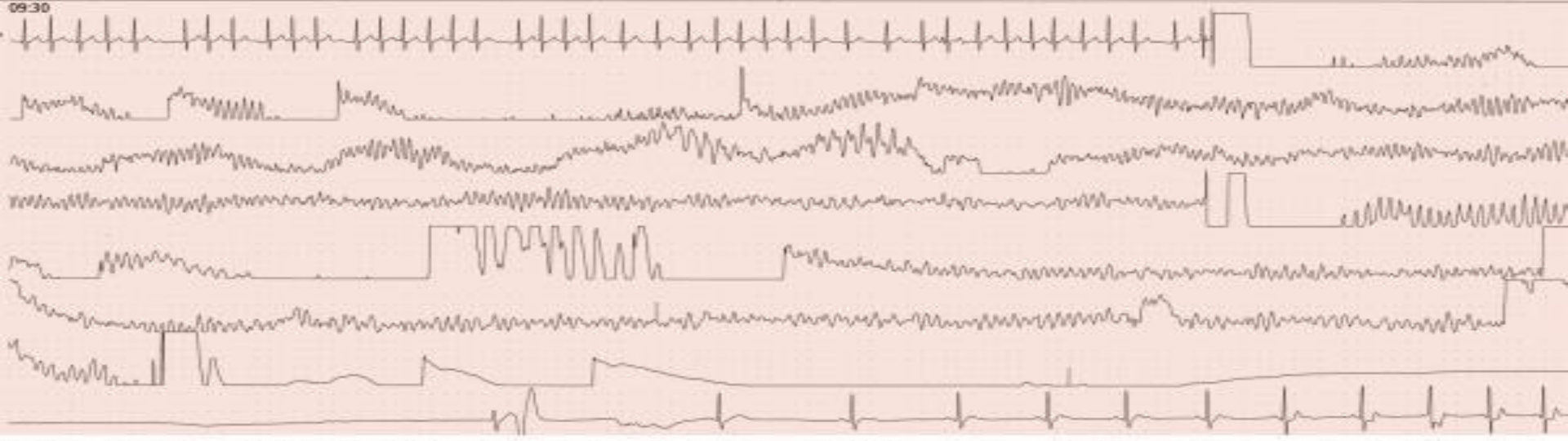
**Adrenalin 1mg** – weiter dann alle 3-5 Minuten

(10ml vom L-Adrenalin 1:10000, od 1ml Suprarenin 1:1000)

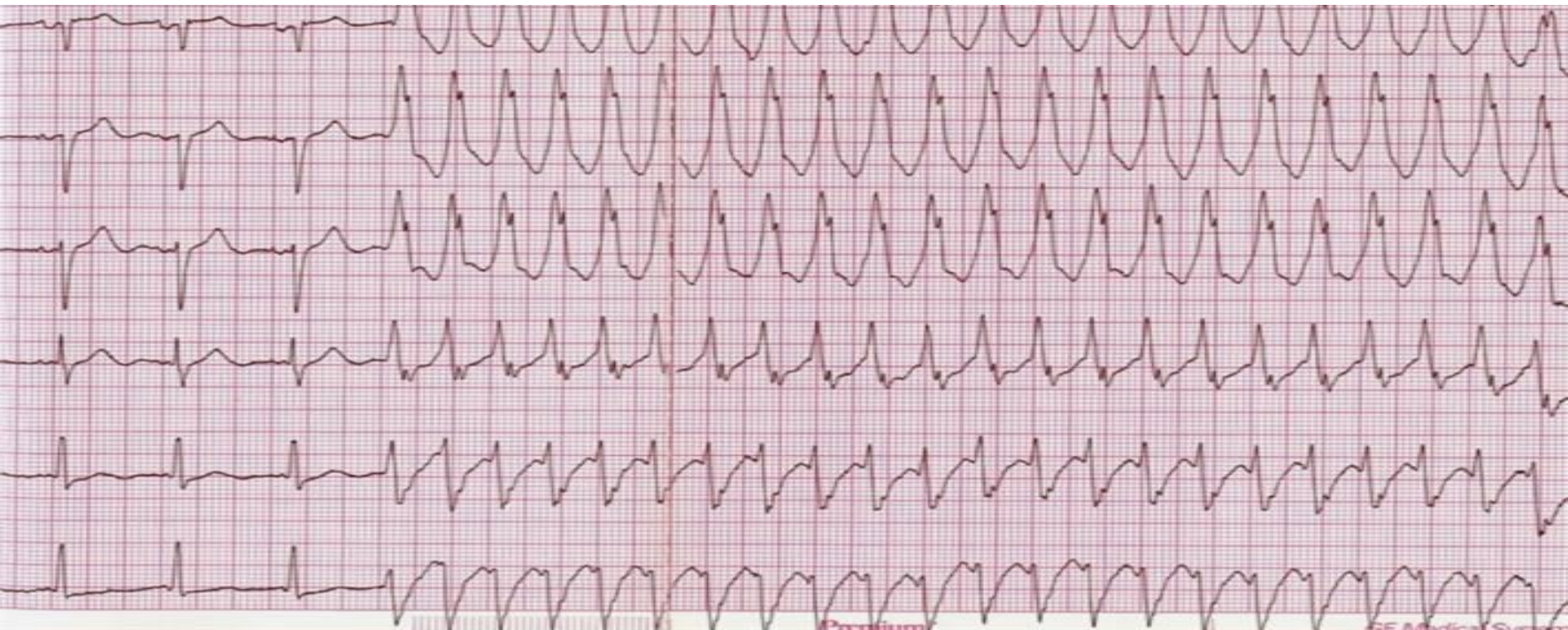
**Sedacorone 300mg**

( 2 Ampullen vom Sedacorone 150mg)

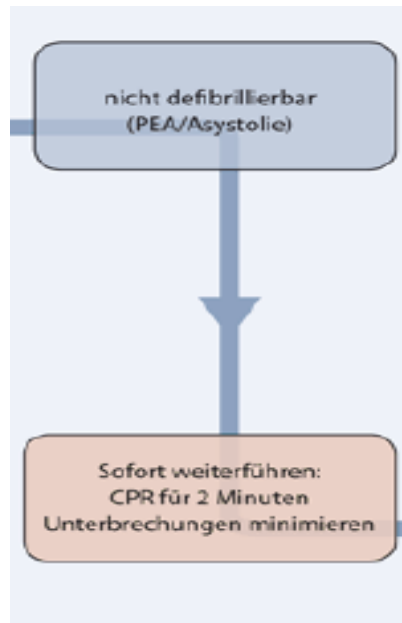
Verdünt im Bolus verabreichen!



Michalski T, Buchacher T Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology 2012; 19 (5-6): 195 ©



# Nicht schockbare Rhythmen (PEA/Asystolie)



Sofortige Gabe von

**Adrenalin 1mg**

( 10ml vom L-Adrenalin oder 1ml Suprarenin)

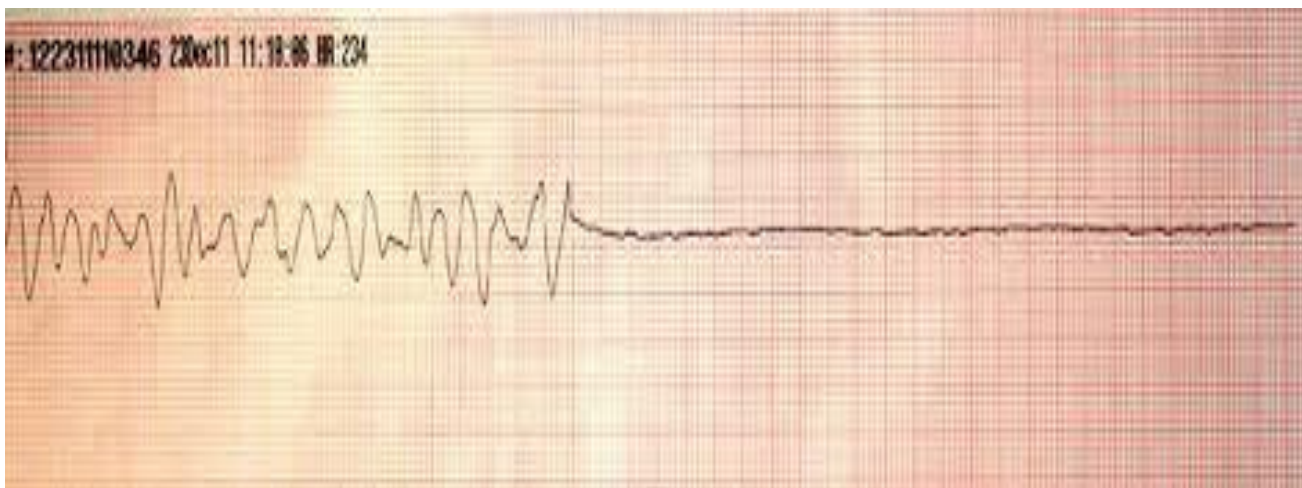
Weiter Adrenalin geben alle 3-5 Minuten

**Weiterführen der HDM** für 2 Minuten

Rhythmus beurteilen

**Pulstasten** erst dann, wenn der Rhythmus am EKG mit einem **Auswurf in Verbindung** zu bringen ist!

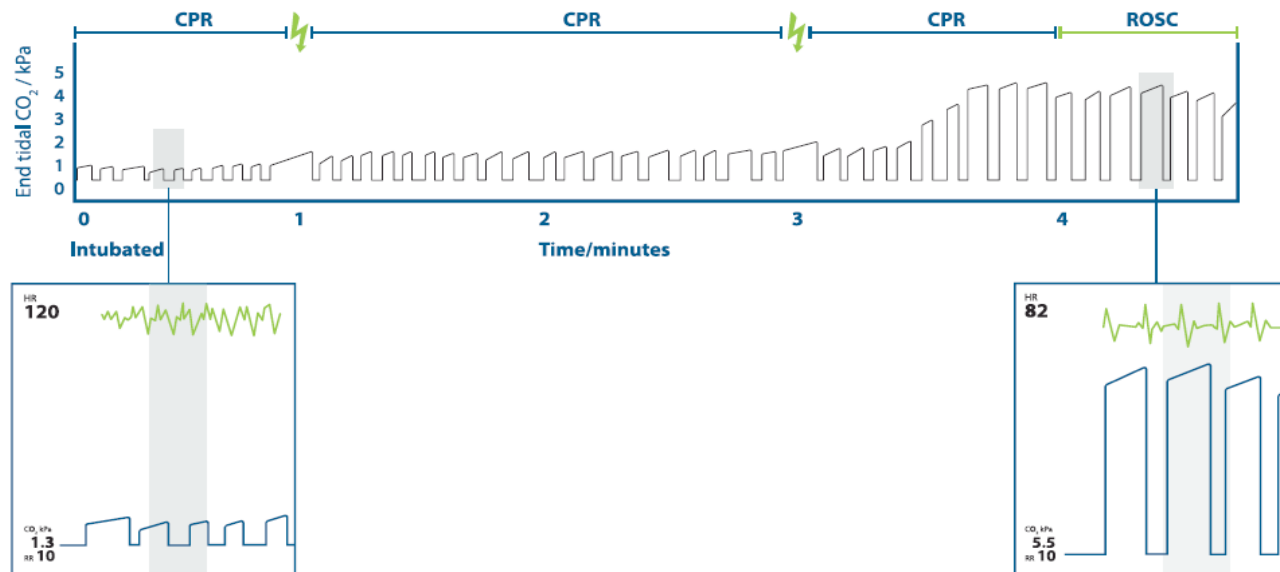




# Monitoring

## CPR Feedback devices

### Kapnografie



**Fig. 3.3.** Waveform capnography showing changes in the end-tidal carbon dioxide during CPR and after ROSC. The boxes show examples of monitor displays at the times indicated. In this example the patient's trachea is intubated at zero minutes. The patient is then ventilated at 10 breaths min<sup>-1</sup> and given chest compressions (indicated by CPR) at about two per second. A minute after tracheal intubation, there is pause in chest compressions and ventilation followed by a defibrillation attempt, and chest compressions and ventilation then continue. Higher-quality chest compressions lead to an increased end-tidal carbon dioxide value. There is a further defibrillation attempt after two minutes of chest compressions. There are then further chest compressions and ventilation. There is a significant increase in the end-tidal carbon dioxide value during chest compressions and the patient starts moving and eye opening. Chest compressions are stopped briefly and there is a pulse indicating ROSC. Ventilation continues at 10 breaths min<sup>-1</sup>. CPR – cardiopulmonary resuscitation; ROSC – return of spontaneous circulation; End tidal CO<sub>2</sub> – end-tidal carbon dioxide; HR – heart rate; RR – respiratory rate.

# Ursachen behandeln

- Herzbeutel tamponade
- Intoxikation
- Thrombose
- Spannungspneumothorax



# Ursachen behandeln

- Hypovolämie
- Hypoxie
- Hypothermie
- Hypo- / Hyperkaliämie / metabolisch

# Atemweg

- Intubation darf nicht zur Verzögerung der Defibrillation führen
- Soll nur von einem professionellen Helfer durchgeführt werden, der in dieser Technik gut ausgebildet ist
- Laryngoskopie und Intubation nach Möglichkeit ohne Unterbrechung der Thoraxkompressionen, wenn nicht möglich max 5 sec Pause, alternativ verschieben der Intubation, bis ROSC erreicht.
- Bisher in keiner Studie gezeigt, daß Intubation die Überlebensrate nach Kreislaufstillstand erhöht
- Alternative supraglottische Atemwegssicherung

# Intubation

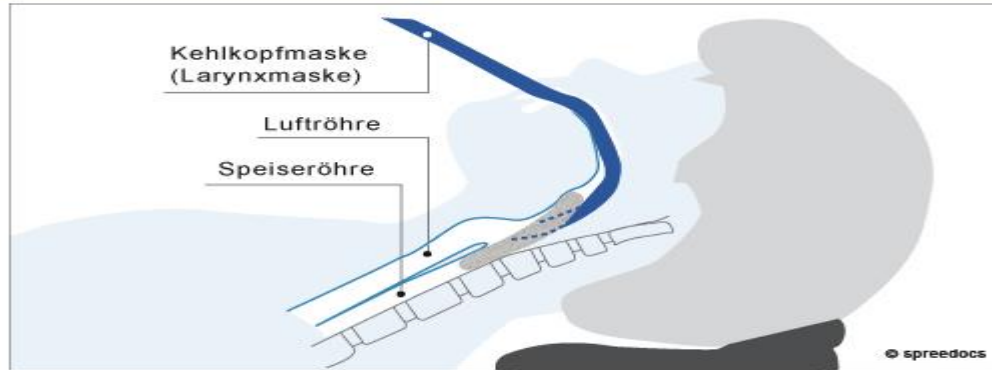
- Lageüberprüfung:
- Auskultation
- Kapnografie



# Alternative Larynxtubus



# Larynxmaske



# Oxygenierung wichtig!

Patient verstirbt nicht am  
fehlenden Tubus, sondern am  
fehlenden Sauerstoff!!!

# Während der CPR achten:

- Hochqualifizierte HDM  
Rate, Tiefe, Entlastung  
Abwechseln des Helfers der HDM
- Handlungen planen vor HDM Unterbrechung
- Sauerstoff geben  
(„Patient verstirbt nicht am fehlenden Tubus sondern fehlendem O2!“)

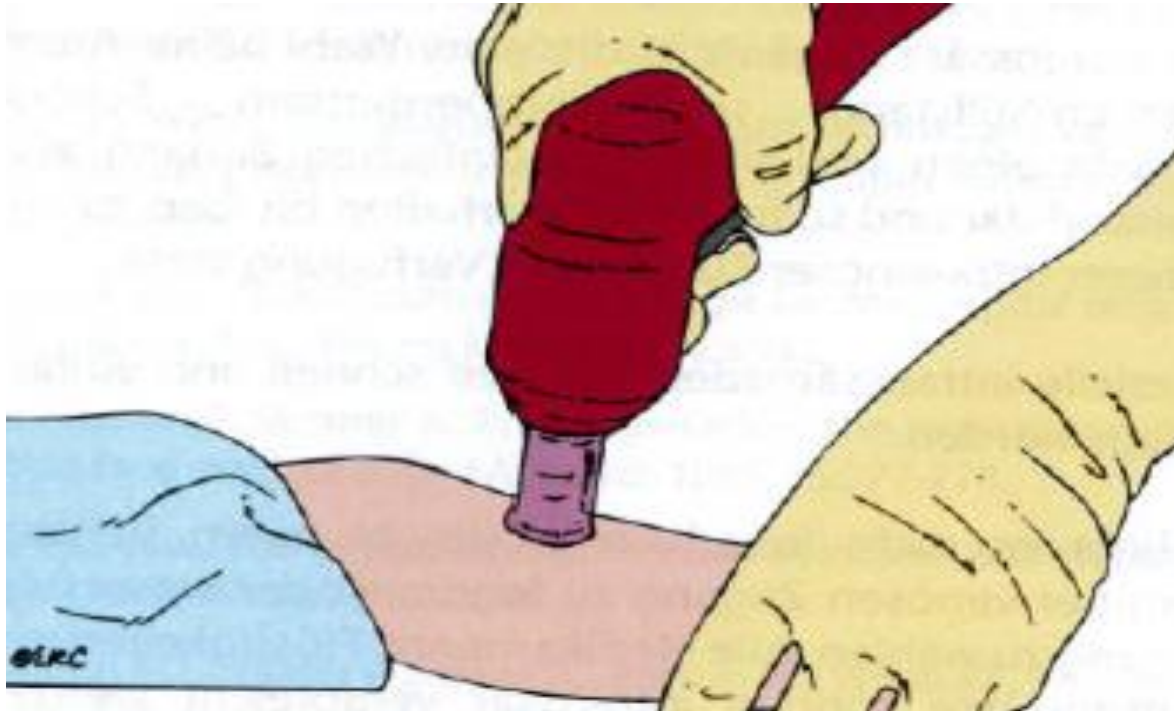
# i.v. Zugang

- peripherer Venöser oder vorhandener zentral venöser Zugang ist die erste Wahl!
- Alternative: intraossär Zugang



# Intraossärer Zugang

**i.o. Bohrmaschine**



# Während der CPR achten:

- Atemwegsmanagement  
(Alternativen zur Intubation)
- sobald Atemweg gesichert keine Unterbrechung der HDM
- i.v. Zugang bzw. intraossär Zugang
- reversible Ursachen Überlegen  
(HHHH + HITS)

# Schwerpunkte

- Fokus auf Implementierung von Systemen zur Früherkennung von intrahospitalem Kreislaufstillstand
- Vermeidung von Unterbrechung der CPR und Augenmerk auf suffiziente Thoraxkompressionen
- Klebepads
- Kapnografie zur Verifizierung der Tubuslage, Beurteilung der Qualität von den Thoraxkompressionen und Erkennen von ROSC
- Keine Änderung bei Medikamenten
- Mechanische Reanimationshilfen nicht als Routine
- Notfallsonografie zum Ausschluß/Diagnose reversibler Ursachen
- ECMO als Rescue-Therapie bei speziellen Patienten

# Post resuscitation care

Temperaturmanagement wichtig  
Zieltemperatur 36 Grad ist eine Option  
zu den bisher empfohlenen 32-34 Grad  
Dauer 24h

# Post resuscitation care

Nach präklinischer Reanimation  
cardialer Ursache Notfalls PCI  
empfohlen

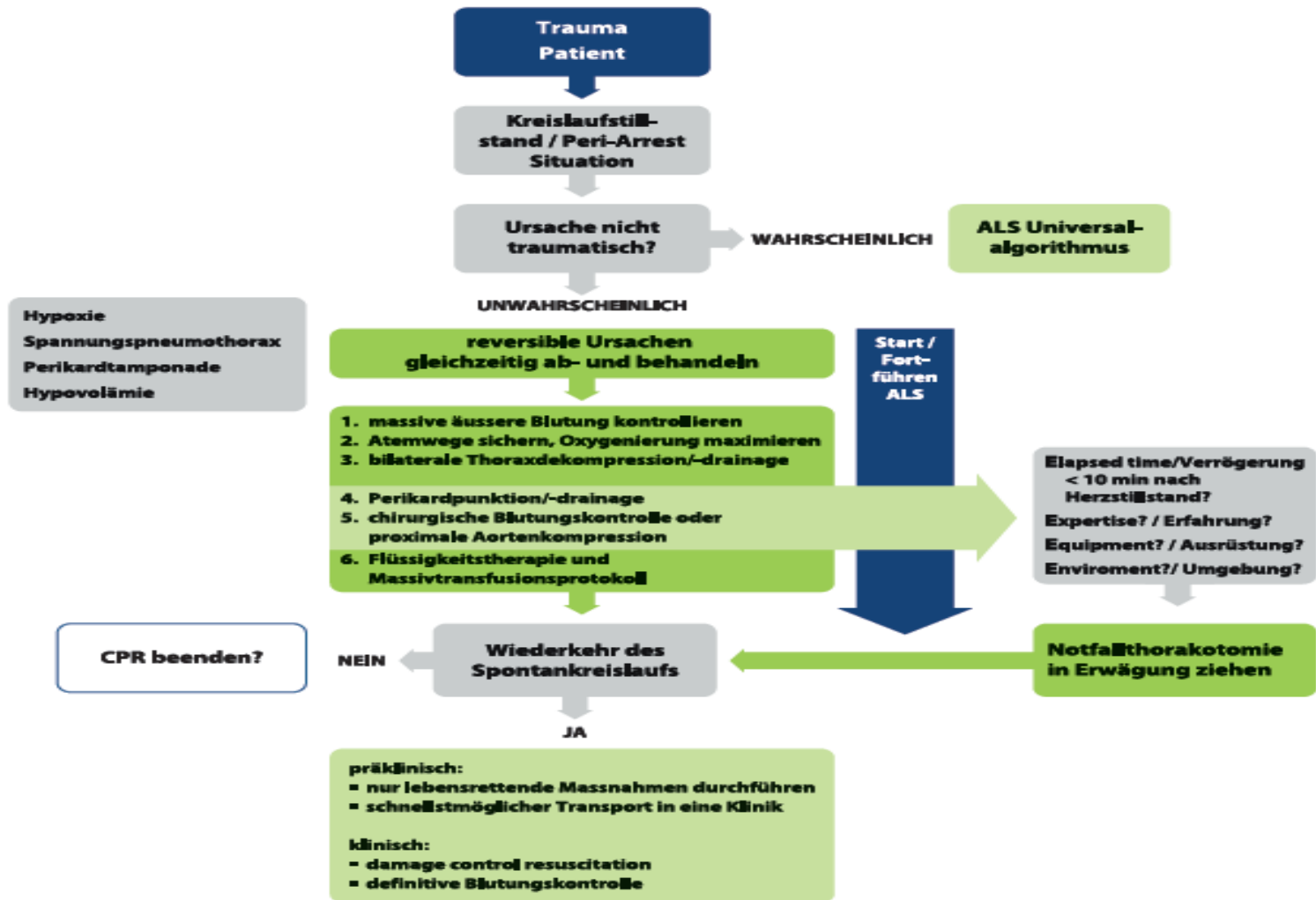


Abb 1.11: Traumatisch bedingter Kreislaufstillstand

## Anaphylaktische Reaktion ?

Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure

### Diagnose:

- akuter Krankheitsbeginn?
- Lebensbedrohliche ABC Probleme<sup>1</sup>
- Hautmanifestationen (meist)

- **Hilfe anfordern**
- Patient **flach** hinlegen, Beine anheben (falls es die Atmung erlaubt)

### Adrenalin<sup>2</sup>

#### Falls Erfahrung und Ausrüstung vorhanden:

- Atemwegssicherung
  - Sauerstoffgabe mit hohem Fluss
  - i.v. Flüssigkeitsbolus<sup>3</sup>
  - Chlorphenamine (Antihistaminika)<sup>4</sup>
  - Hydrocortison<sup>5</sup>
- Monitorüberwachung:**
- Pulsoximetrie
  - EKG
  - Blutdruck

#### <sup>1</sup> Lebensbedrohliche ABC Probleme:

- **A:** Schwellung der Luftwege, Heiserkeit, Stridor
- **B:** Tachypnoe, Giemen, Müdigkeit, Zyanose, SpO<sub>2</sub> < 92%, Verwirrtheit
- **C:** Blässe, Schwitzen, Hypotonie, Schwäche, Schläfrigkeit, Bewusstlosigkeit

#### <sup>2</sup> Adrenaline (i.m. außer Sie haben Erfahrung mit i.v. Adrenalin (wiederholen sie nach 5 min, falls keine Besserung)

- Erwachsene 500 µg i.m. (0,5 ml)
- Kinder > 12 J. 500 µg i.m. (0,5 ml)
- Kinder 6–12 J. 300 µg i.m. (0,3 ml)
- Kinder < 6 J. 150 µg i.m. (0,15 ml)

Adrenalin soll nur durch erfahrene Spezialisten i.v. gegeben werden  
Titration mit Bolus von 50 µg (Erwachsene), 1 µg/kg (Kinder)

#### <sup>3</sup> IV Flüssigkeitsbolus (Kristalloide):

- Erwachsene: 500 – 1000 µl
  - Kinder: 20 ml/kg
- Stoppen Sie i.v. Kolloide, falls diese als Ursache in Frage kommen.

#### <sup>4</sup> Chlorphenamine Injektionslösung ist in deutschsprachigen Ländern nicht im Handel

**Dimetinden/Clemastin**  
(langsam i.v.)

Erwachsene oder Kinder > 12 J	0,1 mg/kg
Kinder ab 1 Jahr	0,03 mg/kg

**<sup>5</sup> Hydrocortison**  
(i.m. oder langsam i.v.)

Erwachsene oder Kinder > 12 J	200 mg
Kinder 6–12 J.	100 mg
Kinder 6 Monate – 6 J	50 mg
Kinder < 6 Monate	25 mg

# Patient mit Spontanzirkulation und Koma

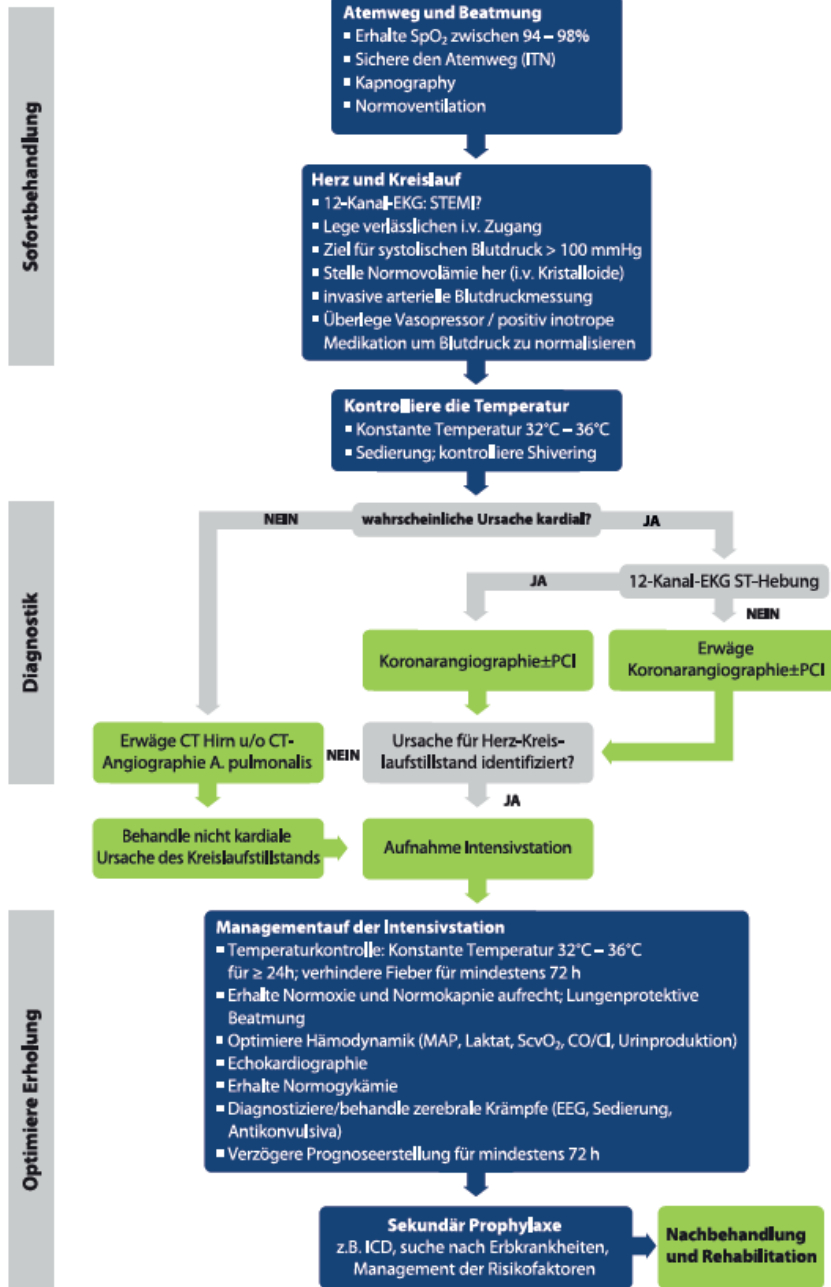
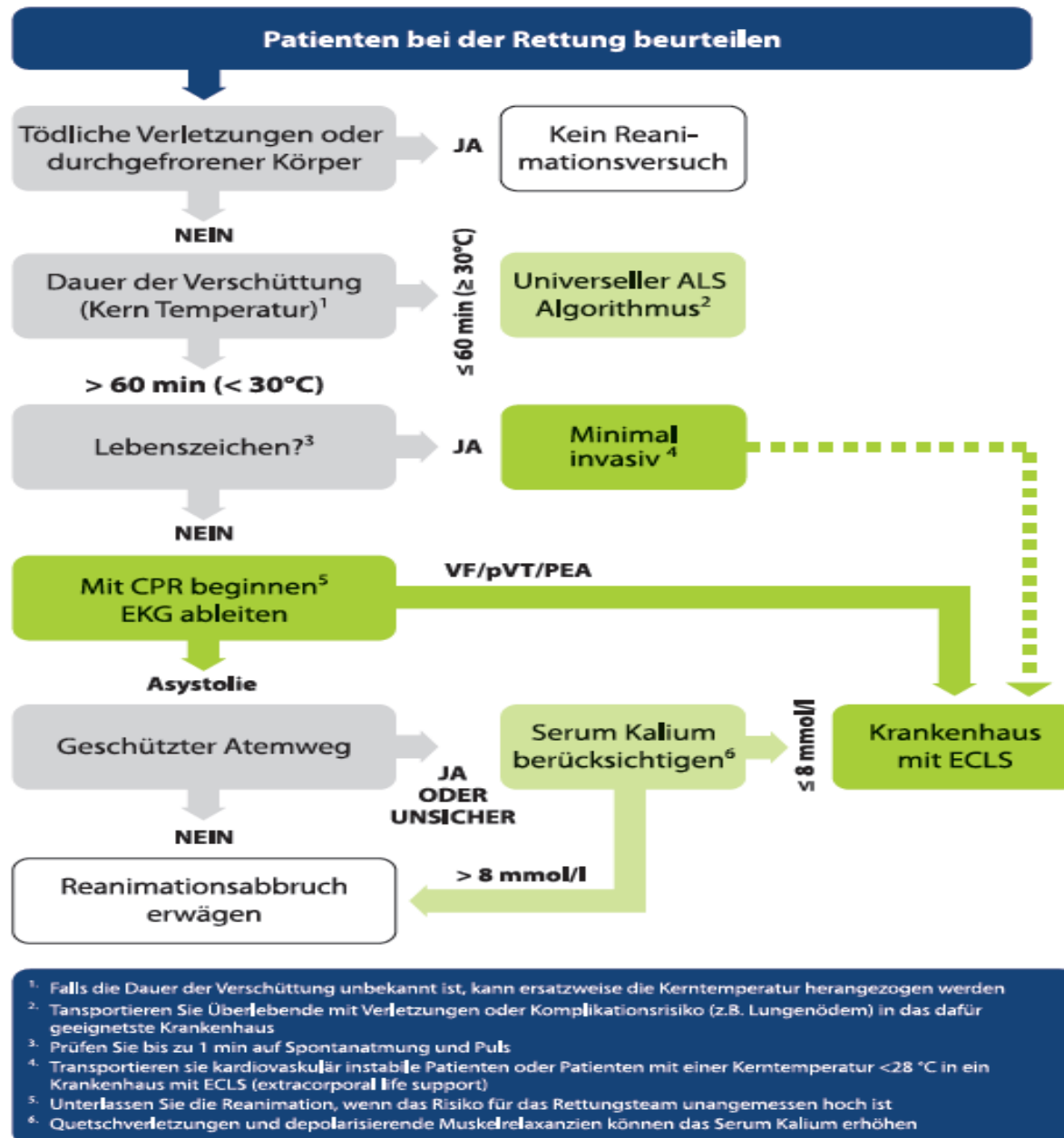


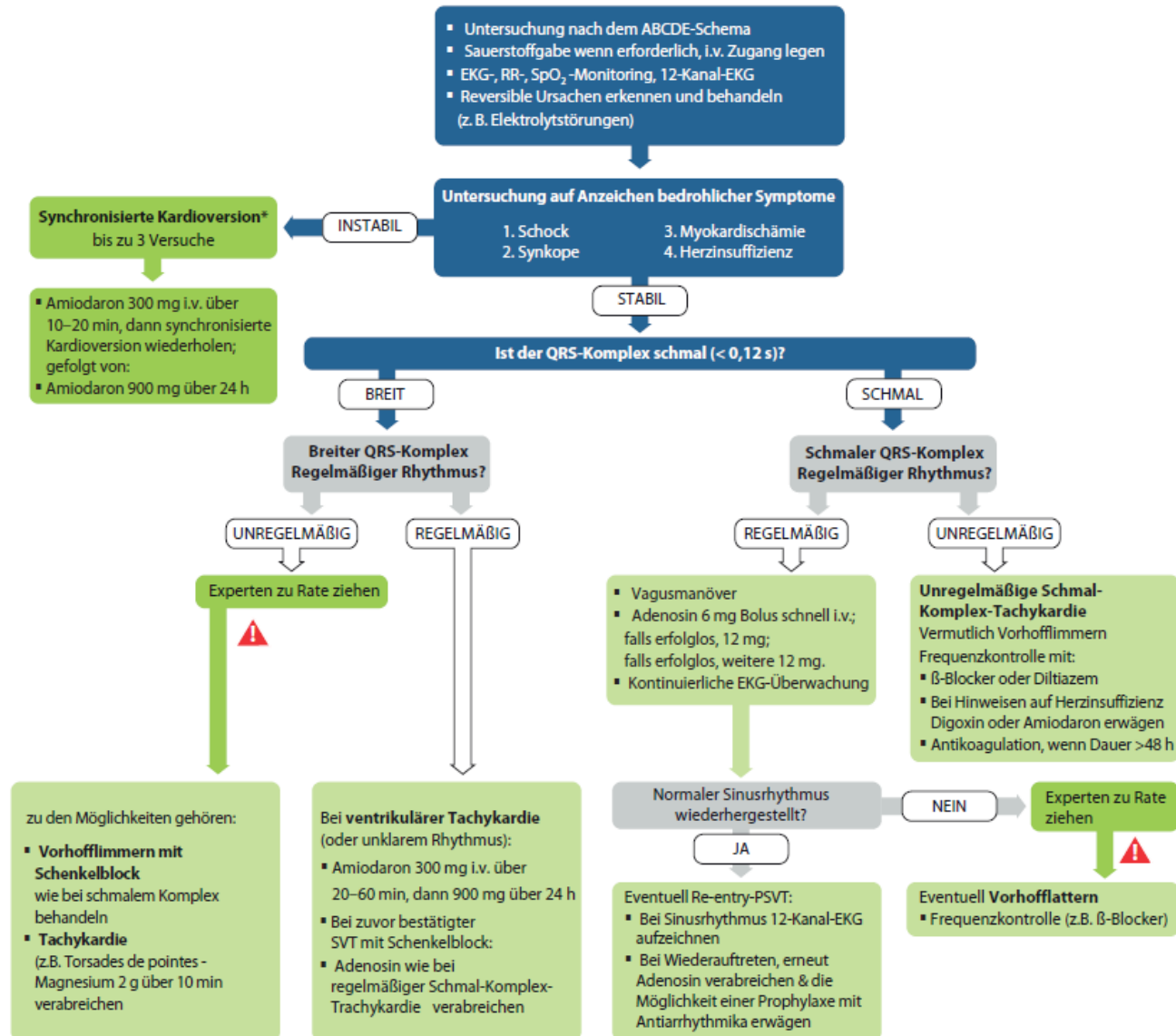
Abb 1.15: Algorithmus zur Postreanimationsbehandlung  
SBP, systolischer Blutdruck; PCI, perkutane koronare Intervention; ICU, Intensivstation; MAP, mittlerer arterieller Blutdruck; ScvO<sub>2</sub> zentralvenöse Sauerstoffsättigung; CO/CI Herzzeitvolumen / Herzindex; EEG Elektroenzephalogramm; ICD implantierter Kardioverter-Defibrillator





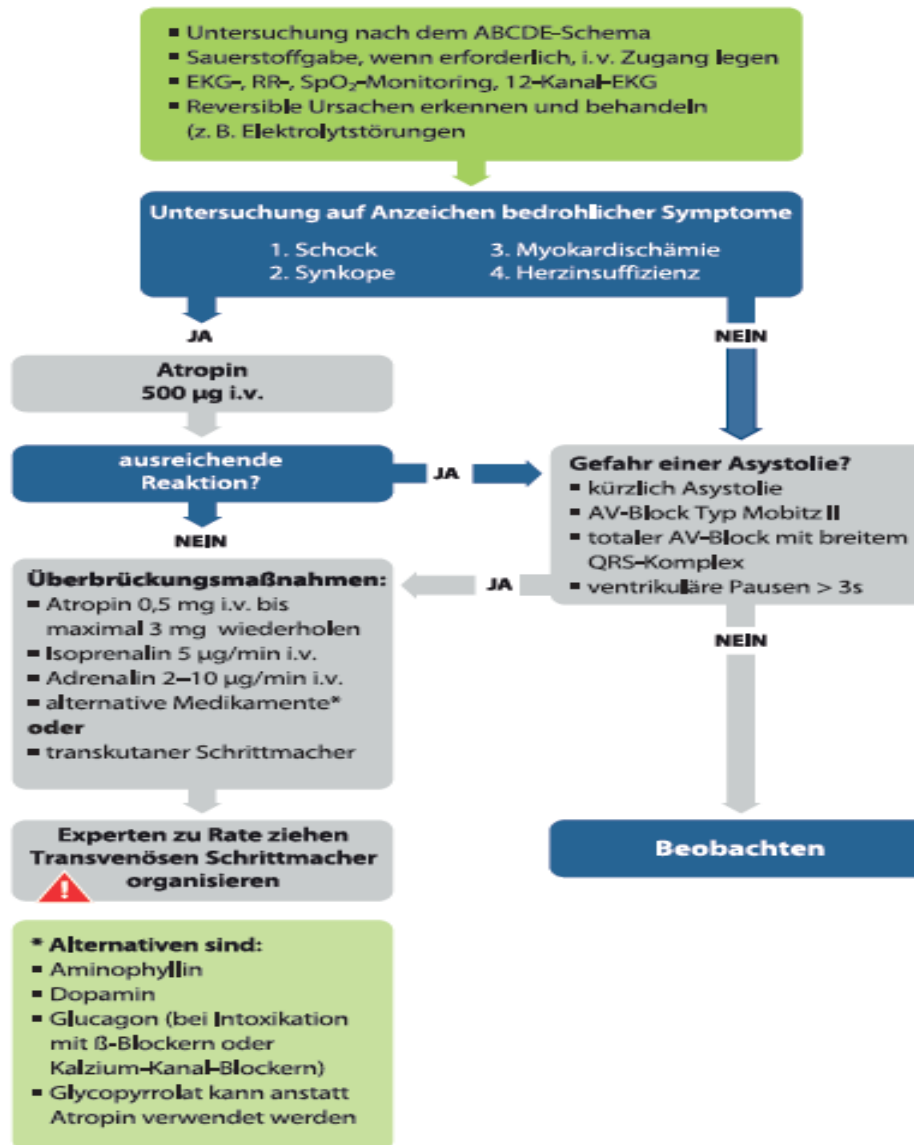
**Abb 1.14:** Algorithmus bei Lawinenunfällen

## Tachykardie-Algorithmus (mit Puls)



\*Der Versuch einer elektrischen Kardioversion beim wachen Patienten erfolgt immer unter Sedierung oder in Allgemeinanästhesie

# Bradykardie-Algorithmus



**Abb 1.8: Bradycardie Algorithmus**

ABCDE – airway, breathing, circulation, disability, exposure

SpO<sub>2</sub> – Sauerstoffsättigung, pulsoxymetrisch

AV – atrioventriculär