

Kardiopulmonale Reanimation – Algorithmen modifiziert aus ERC Guidelines 2015

1. Inhaltsübersicht [\(zur Auswahl anklicken\)](#)

Kapitel	Thema	Seite
1	Basic Life Support (BLS)	1
2	Advanced Life Support (ALS)	2
3	Postreanimationstherapie	4
4	Prognose	5
5	Trauma-assoziierte CPR	6
6	Herzrhythmusstörungen	7
7	Anaphylaxie	9
8	Elektrolytstörungen	10

Abkürzungen:

- ALS** Advanced Life Support
BLS Basic Life Support
CPR kardiopulmonale Reanimation
KHK koronare Herzerkrankung
ROSC wiedereinsetzender Spontankreislauf (return of spontaneous circulation)
VT Kammertachykardie (ventricular tachycardia)
VF Kammerflimmern (ventricular fibrillation)

Empfehlungsgrade:

Empf-Grad	Definition	Formulierung
I	Evidenz u/o allgemeine Übereinkunft, dass Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen / ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz u/o unterschiedliche Meinungen über Nutzen/Effektivität einer Maßnahme	
IIa	Evidenz/Meinung favorisiert Nutzen/Effektivität	sollte erwogen werden
IIb	Nutzen/Effektivität weniger gut belegt	kann erwogen werden
III	Evidenz u/o allgemeine Übereinkunft, dass Maßnahme nicht effektiv, nützlich oder heilsam ist und im Einzelfall schaden kann	nicht empfohlen

Evidenzgrade:

- A: Daten aus mehreren randomisierten Studien oder Metaanalyse
 B: Daten aus einer randomisierten Studie oder mehreren großen nicht randomisierten Studien
 C: Expertenmeinung oder Daten aus kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

1. Basic Life Support (BLS) – Erwachsene 2015

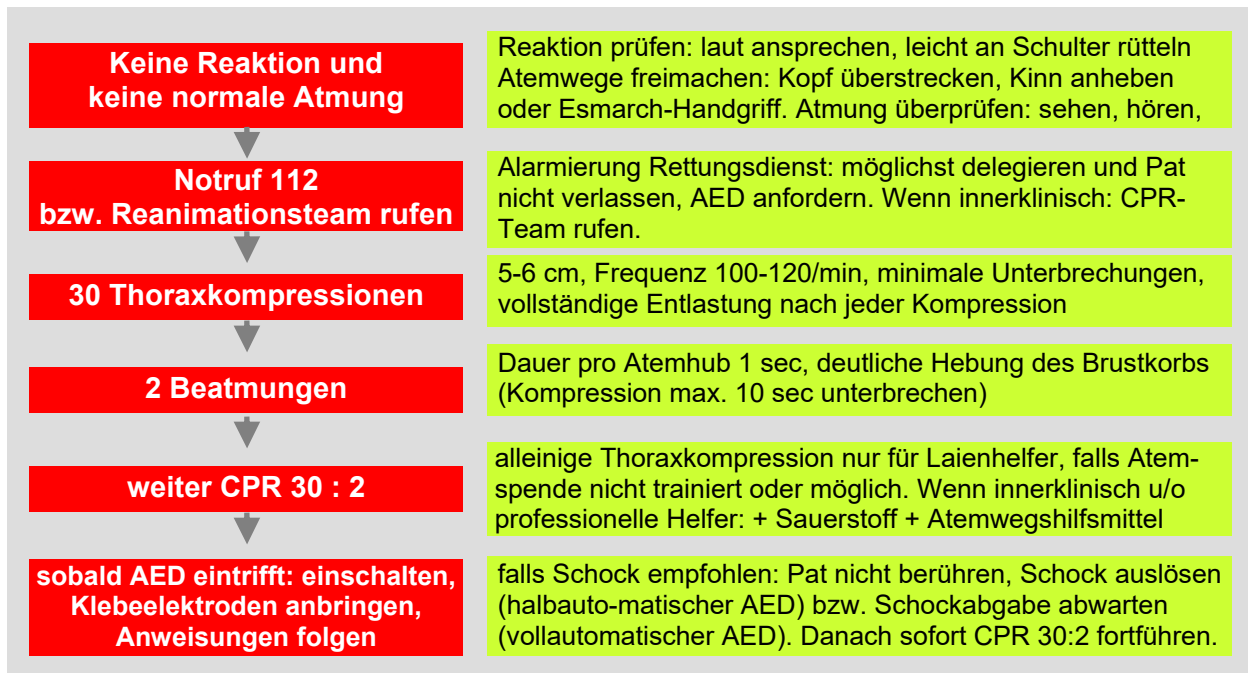


Abb. 1: Algorithmus BLS (Basic Life Support). AED ≈ automatischer externer Defibrillator

BLS – Erläuterungen:

- lebloser Patient ? => Ansprechbarkeit prüfen: Patient an Schulter anfassen und ansprechen; bei Reaktion => in Auffindeposition belassen, sofern keine Gefahr; Problem erfragen, ggfs. Hilfe holen, Zustand regelmäßig überprüfen; bei fehlender Reaktion => um Hilfe rufen und Atemwege freimachen.
- normale Atmung ? Bei normaler Atmung => stabile Seitenlage. Bei fehlender normaler Atmung => Notruf + Herzdruckmassage. Bei Kreislaufstillstand in bis zu 40 % Schnappatmung (agonale Restatmung) mit vereinzelt, tiefen, geräuschvollen Atemzügen. Schnappatmung nicht mit normaler Atmung verwechseln. Bei Zweifeln wie bei nicht normaler Atmung vorgehen. Atmungskontrolle max. 10 sec.
- keine Pulskontrolle für Laien (da unsicher und zu lange)
- Herzdruckmassage: seitlich neben Patienten knien, Ballen einer Hand in Brustkorbmitte (≈ untere Sternumhälfte), Ballen der anderen Hand auf die erste Hand, Finger verschränken, dann Kompression mit gestreckten Armen. Druckpunkt „in der Mitte der Brust“ (auf der unteren Sternumhälfte), **Kompressionstiefe 5-6 cm, Kompressionsfrequenz 100-120/min**, nach jeder Kompression den Brustkorb vollständig entlasten. Beachte: harte Unterlage, horizontale Lage. Die Kompressionsfrequenz bezieht sich auf die Geschwindigkeit der Kompressionen, nicht auf die Gesamtanzahl pro Minute (da Unterbrechungen für Beatmung). Keine Karotis- oder Femoralispulskontrolle zur Effektivitätsbeurteilung. Alleinige Thoraxkompression („compression only CPR“), falls Helfer nicht trainiert oder im Stande sind zu beatmen (auch bei „Telefonreanimation“ durch Leitstellendisponenten). Trainierte Helfer arbeiten im 30:2 Modus.
- Verhältnis Thoraxkompression zu Beatmung von 30 : 2 (bester Kompromiss zwischen Blutfluss und Sauerstoffversorgung, mindert die Unterbrechungen im Vergleich zum früheren 15 : 2 Verhältnis)
- Beatmungsvolumina: Tidalvolumen 6-7 ml/kg über 1 sec, entsprechend 500-600 ml bei Erwachsenen (niedriges Tidalvolumen vermeidet Magenblähung). Keine Hyperventilation, da durch die intrathorakale Druckerhöhung der venöse Rückstrom und damit das HZV unter CPR abnehmen.

2. Advanced Life Support (ALS) – Erwachsene 2015

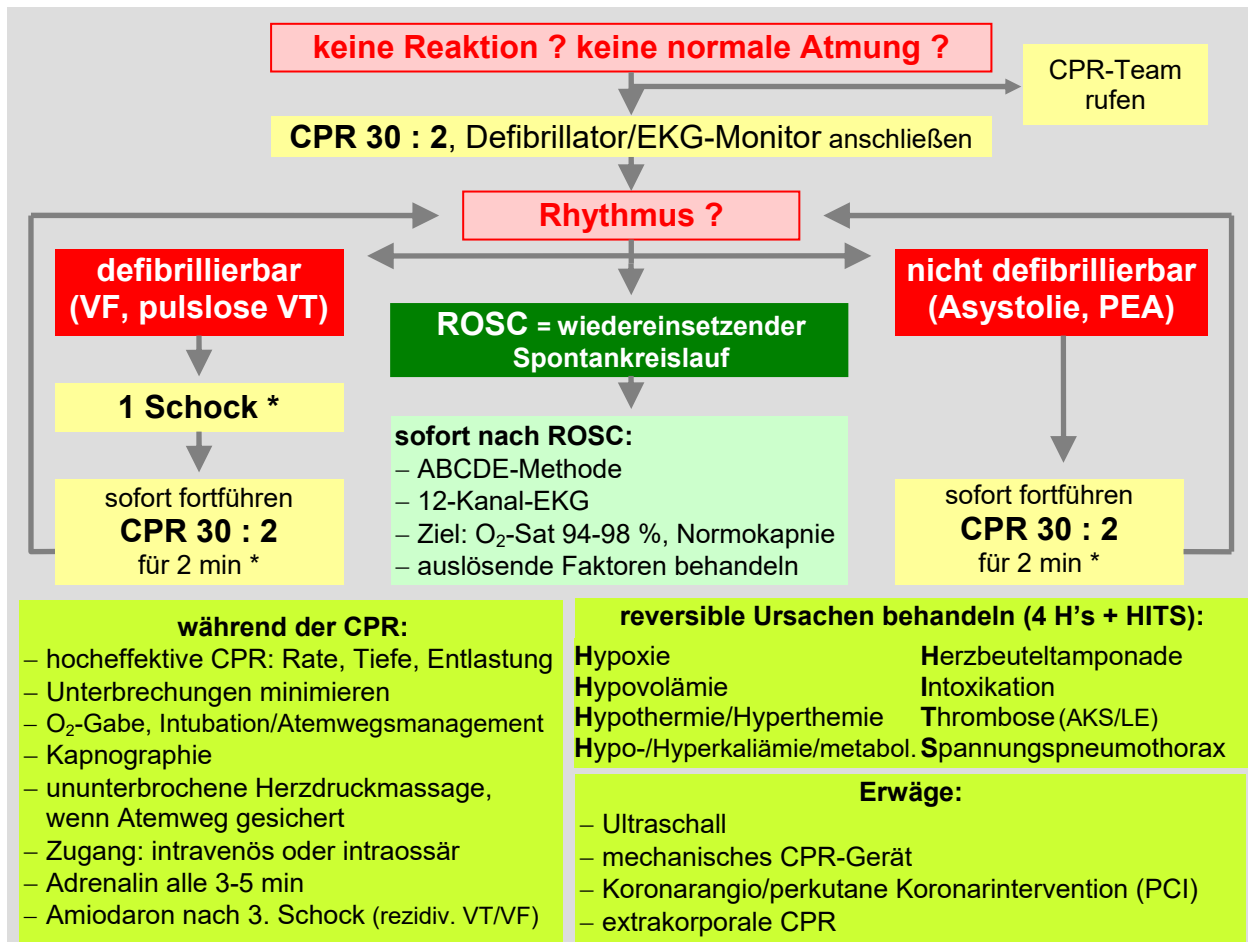


Abb. 2: Algorithmus ALS (Advanced Life Support). * Unterbrechungen minimieren

AKS ≈ akutes Koronarsyndrom; **LE** ≈ Lungenembolie; **PEA** ≈ pulslose elektrische Aktivität (≈ elektro-mechanische Dissoziation ≈ EMD); **VF** ≈ ventricular fibrillation ≈ Kammerflimmern; **VT** ≈ ventrikuläre Tachykardie ≈ Kammertachykardie **ROSC** ≈ return of spontaneous circulation (Wiedereinsetzen Spontankreislauf)

ALS – Erläuterungen:

- **Kammerflimmern / pulslose Kammertachykardie:**
 - sobald Defi geladen (biphasisch mind. 150 J.) erfolgt Schockabgabe, dann sofort CPR 30:2 weiter (keine Rhythmus- oder Pulskontrolle) für 2 min.
 - Falls immer noch VT/VF folgt 2. Schock (biphasisch >150-360 J), nach 2 min CPR 30:2 bei persistierendem VT/VF dann 3. Schock (biphasisch >150-360 J). Nun i.v. oder i.o. erstmals Adrenalin 1 mg (WH alle 3-5 min) und einmalig Amiodaron 300 mg.
- **Asystolie / pulslose elektrische Aktivität:** sofort CPR 30:2, bei Asystolie EKG-Ableitung überprüfen, Adrenalin 1 mg sobald i.v.- oder i.o.-Zugang (WH alle 3-5 min)
- **Kapnographie:** Lagekontrolle Tubus, Effektivitätskontrolle CPR, Erkennung ROSC
- **Adrenalin:** Pharmakon der 1. Wahl bei Kreislaufstillstand jeder Genese: 1 mg i.v./i.o. alle 3-5 min
- **Amiodaron:** bei therapierefraktärem VT/VF 300 mg, nach 5. erfolgloser Defibrillation + 150 mg
- **Natriumbikarbonat** nicht routinemässig bei CPR. Erwäge 50 mmol bzw. 1 mmol/kg bei lebensbedrohlicher Hyperkaliämie oder Überdosierung trizyklischer Antidepressiva
- **Thrombolytikum** nicht routinemässig bei CPR. Erwäge Lyse bei CRP infolge Lungenembolie und im Einzelfall bei CPR infolge akutem Koronarsyndrom. CPR nach Lyse für 60-90 min fortführen.
- **Mechanisches CPR-Gerät** nicht routinemässig. Erwäge es bei sehr langer CPR, CPR unter Transport, CPR im Katheterlabor, CPR mit Anlage Herz-Lungen-Maschine/ECMO

3. Postreanimationstherapie

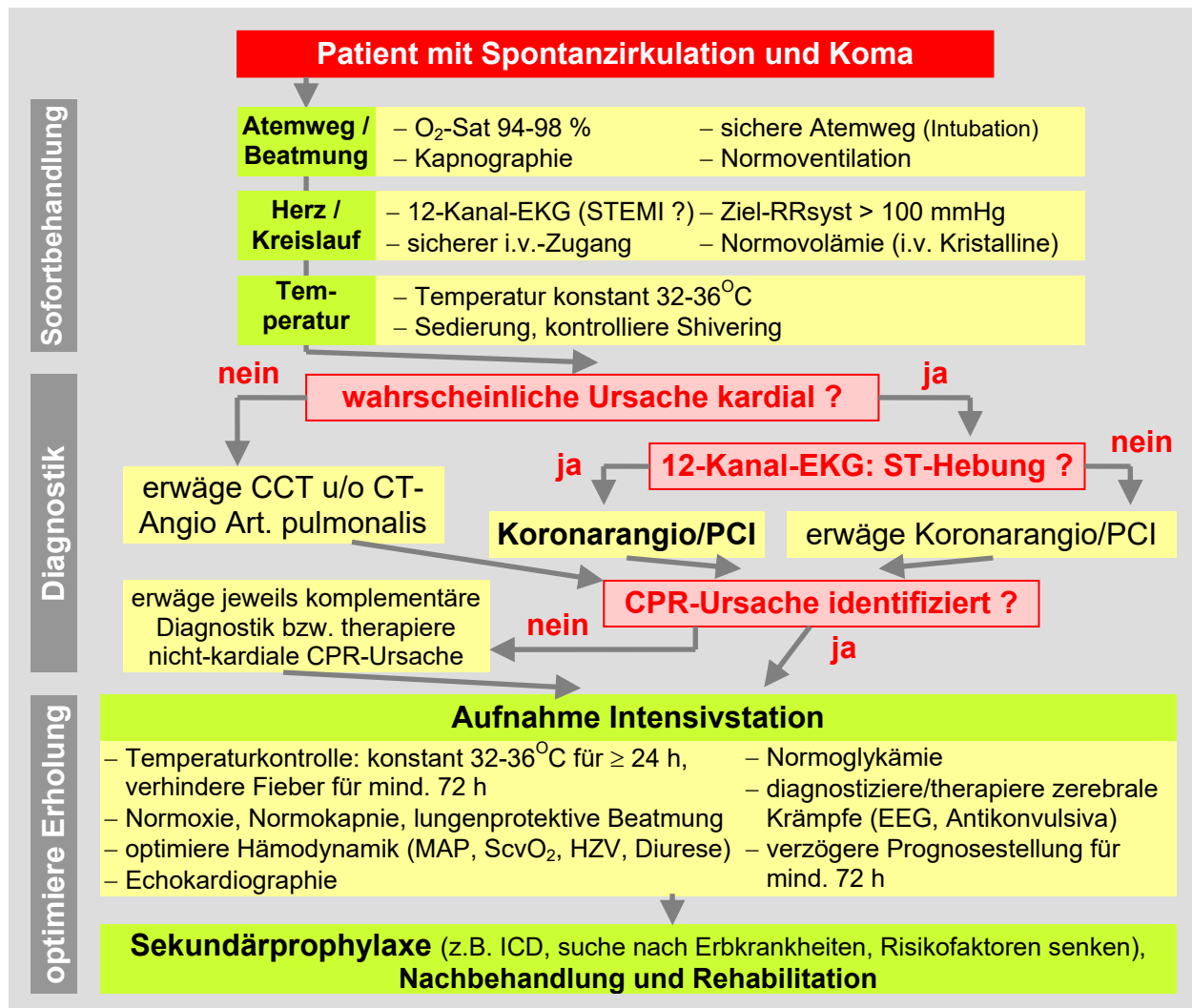


Abb. 3: Algorithmus zur Postreanimationsbehandlung (modif. nach ERC 2015).

PCI ≈ perkutane Koronarintervention MAP ≈ mittlerer arterieller Druck ScvO₂ ≈ zentralvenöse Sauerstoffsättigung

- **koronare Reperfusion:** Koronarangio + PCI obligat bei ST-Hebungsinfarkt (STEMI), großzügig bei hämodynamischer Instabilität oder V.a. Koronarschämie (=> Arrhythmie) als CPR-Ursache
- **Normoxie:** Beatmung bei eingeschränkter Hirnfunktion, Spontanatmung über O₂-Maske bei Patienten mit normaler Hirnfunktion nach kurzer Stillstandszeit.
- **Normoventilation/Normokapnie** (unter Hyperventilation mit Hypokapnie resultiert zerebrale Vasokonstriktion mit eingeschränkter Hirndurchblutung, unter Hypoventilation mit Hyperkapnie kommt es zur Vasodilatation und einem Anstieg des intrakraniellen Drucks).
- **Normotonie** nach CPR ist zerebrale Autoregulation gestört, d.h. die zerebrale Perfusion ist vom arteriellen Blutdruck abhängig => unbedingt Hypotension vermeiden.
- **Normokaliämie:** Ziel 4,0-4,5 mmol/l, um keine Arrhythmien zu begünstigen. Kurz nach CPR Tendenz zur Hyperkaliämie (H⁺/K⁺Shift durch metabolische Azidose), danach Hypokaliämie (endogene und exogene Katecholamine verschieben Kalium nach intrazellulär).
- **Normoglykämie:** nach CPR sind hohe Bz-Werte mit schlechtem neurologischen Outcome assoziiert. Stelle Bz auf ≤ 180 mg/dl ein, aber keine enge Bz-Einstellung (80-110 mg/dl).
- **antiepileptische Therapie:** Krampfanfälle erhöhen den Hirnmetabolismus und können Hirnschäden verstärken, daher antiepileptische Therapie sofort nach erstem Ereignis.
- **Analgosedation:** üblicherweise bei Beatmung notwendig (außer bei komatösen Patienten), bei Hypothermie zur Vermeidung von Kältezittern, dann ggfs. zusätzlich Muskelrelaxation.
- **zielgerichtetes Temperaturmanagement (TTM):** 32-36°C für 24 h, dann langsame passive Aufwärmung (0,25-0,5°C/h). Hierunter zerebroprotektiver Effekt mit gebesserter

- neurologischen Outcome.
- indiziert bei allen komatösen Überlebenden eines Kreislaufstillstands unabhängig vom initialen Herzrhythmus (defibrillierbare und nichtdefibrillierbare Rhythmen). In Studien ist Nutzen für Patienten mit defibrillierbarem Initialrhythmus besser belegt.
 - Techniken: Oberflächenkühlung (Kühlpacks, Eisbeutel), transnasale Kühlung über Verdunster, Kühldecken/-kissen, Decken mit Wasser- oder Luftkreislauf, intravaskuläre Wärmetauscher
 - Keine Empfehlung für Infusion großer Mengen (30 ml/kg) 4°C kalter Kochsalzlösung
 - Temperaturmonitoring über Thermistor in Blase oder Ösophagus
 - zur Verhinderung von Shivering: Sedierung (obligat) und ggfs. Muskelrelaxation
 - Kontraindikation Hypothermie: schwere systemische Infektionen, Multiorganversagen, vorbestehende Koagulopathie (Z.n. Lyse ist keine Kontraindikation)
- **keinesfalls Hyperthermie**: schlechteres neurologisches Outcome mit jedem Grad über 37°C => auch nach Hypothermie/Wiedererwärmung: Fieber vermeiden in den ersten 72 h nach CPR
- **vermeide Hyperoxie nach ROSC**: O₂-Sättigung soll mittels inspiratorischer O₂-Konzentration zwischen 94-98 % gehalten werden (nicht nur Hypoxie schadet, auch Hyperoxie mit einem pO₂ > 400 mmHg ist in einer retrospektiven Arbeit mit erhöhter Sterblichkeit assoziiert)

4. Prognose

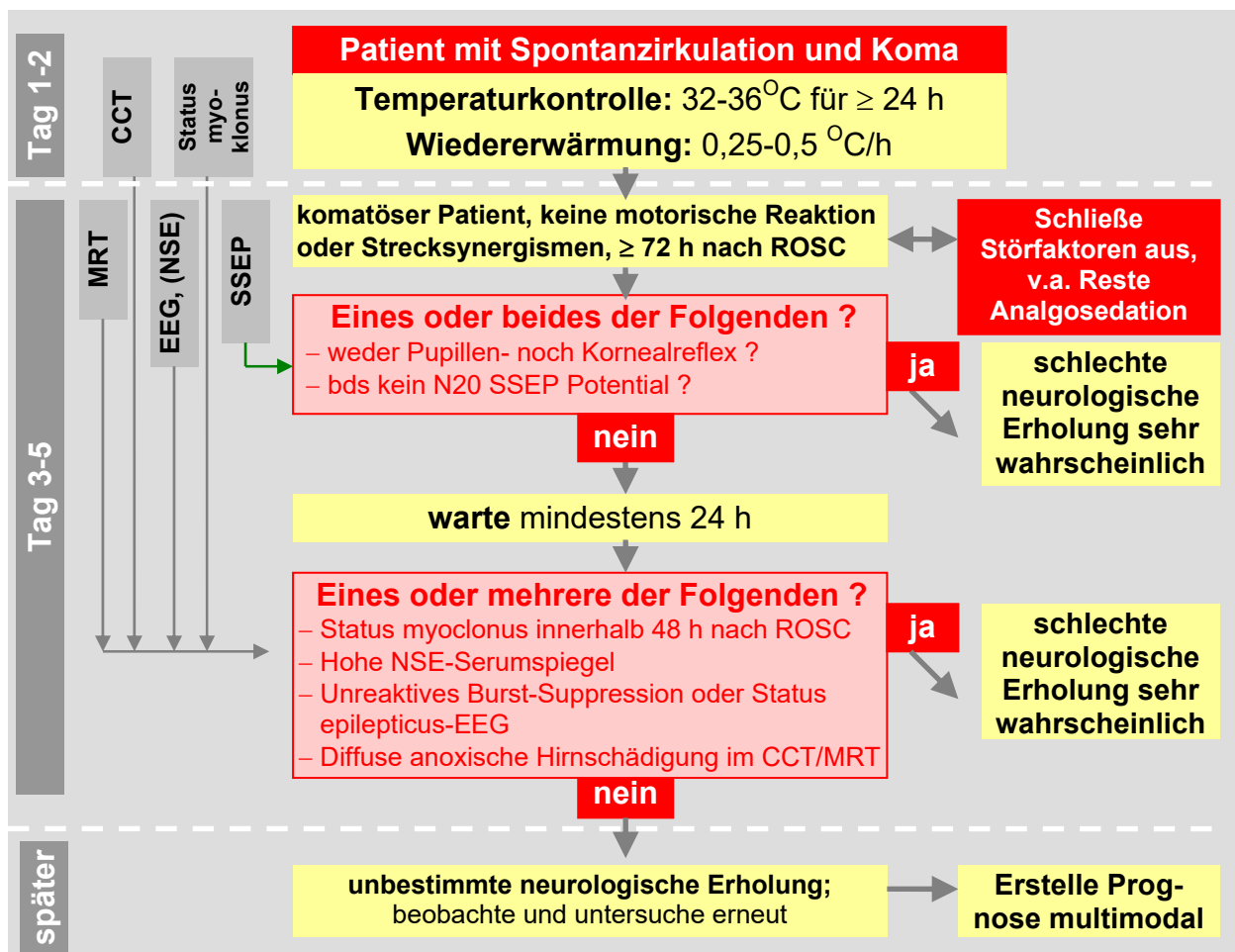


Abb. 4: Algorithmus zur Prognoseerstellung.

- Anwendbar bei allen Pat, die nach mehr als 72 h weiterhin komatös sind und auf Schmerzreiz keine motorische Antwort oder Strecksynergismen zeigen
- Robusteste Prädiktoren sind: bilateral fehlende Pupillenreflexe (frühestens 72 h nach ROSC), bilateral fehlende N20-SSEP-Frühpotentiale nach Wiedererwärmung
- Weniger genaue Prädiktoren: Vorhandensein früher Status myoclonus (innerhalb 48 h nach ROSC), hohe NSE-Spiegel (48-72 h nach ROSC), unreaktives EEG und maligne EEG-Muster nach Wiedererwärmung, diffuse Hirnschämie in CCT oder MRT.

5. Trauma-assoziierte CPR

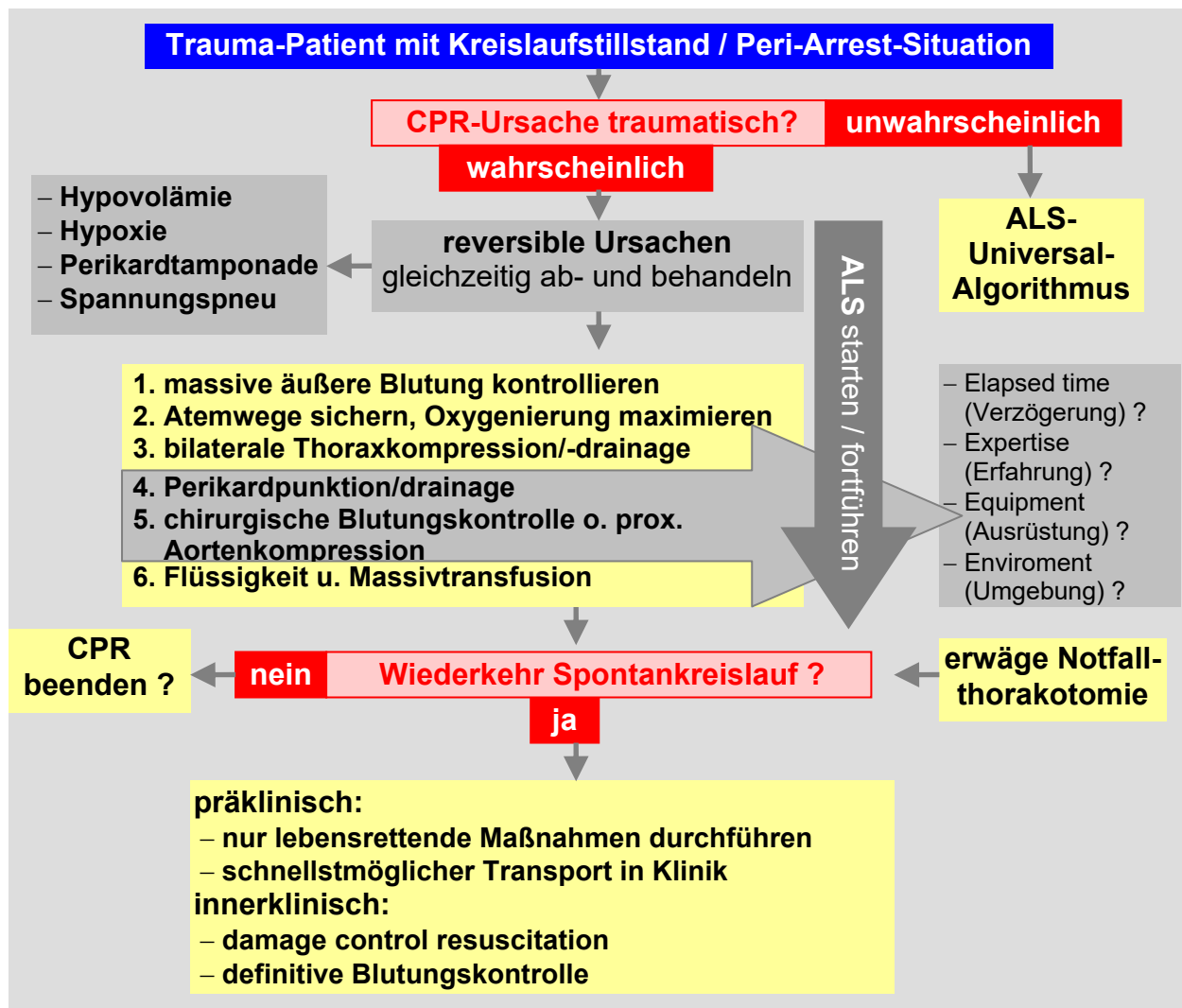


Abb. 5: Algorithmus für traumatisch-bedingten Kreislaufstillstand.

- Sehr hohe Mortalität. Reversible Ursachen bei Trauma-CPR: Hypovolämie 48 %, Hypoxie 13 %, Spannungspneu 13 %, Perikardtamponade 10 %.
- Notfallthorakotomie (üblicherweise innerklinisch) bei penetrierendem Rumpft trauma (Thorax o. Oberbauch) oder penetrierender Herzverletzung aussichtsreich. Notfallthorakotomie wird innerhalb 10-15 min nach Kreislaufstillstand empfohlen.
- Internistischer Kreislaufstillstand kann sekundär zu Trauma führen (dann aber häufig defibrillierbarer Initial-Rhythmus), bei Trauma-bedingter CPR oft PEA oder Asystolie.
- Thoraxkompressionen sind Standard bei CPR, jedoch bei CPR infolge Hypovolämie, Perikardtamponade, Spannungspneu nicht so effektiv (daher zuerst Therapie der reversiblen Ursache)
- Oft ist unkontrollierbare Blutung die CPR-Ursache: Blutstillung hat Priorität. Bei komprimierbaren Blutungen direkter Druck (per Hand, Tourniquet), bei nicht-komprimierbaren Blutungen mit Beckenschlinge, Volumen, Tranexamsäure (1 g i.v. über 10 min, dann 1 g über 8 h) überbrücken und chirurgische Blutstillung planen
- damage control resuscitation ≈ permissive Hypotension (Volumengabe bis Radialispuls erhalten bzw. RR syst. 80-90 mmHg) plus aggressive Gerinnungstherapie (frühzeitig Erythrozytenkonzentrate + FFP + Thrombozytenkonzentrate im Verhältnis 1 : 1 : 1) plus damage control surgery (Blutstillung, provisorische Stabilisierung von Verletzungen)

6. Arrhythmien

6.1 Tachykardie – Algorithmus ERC 2015

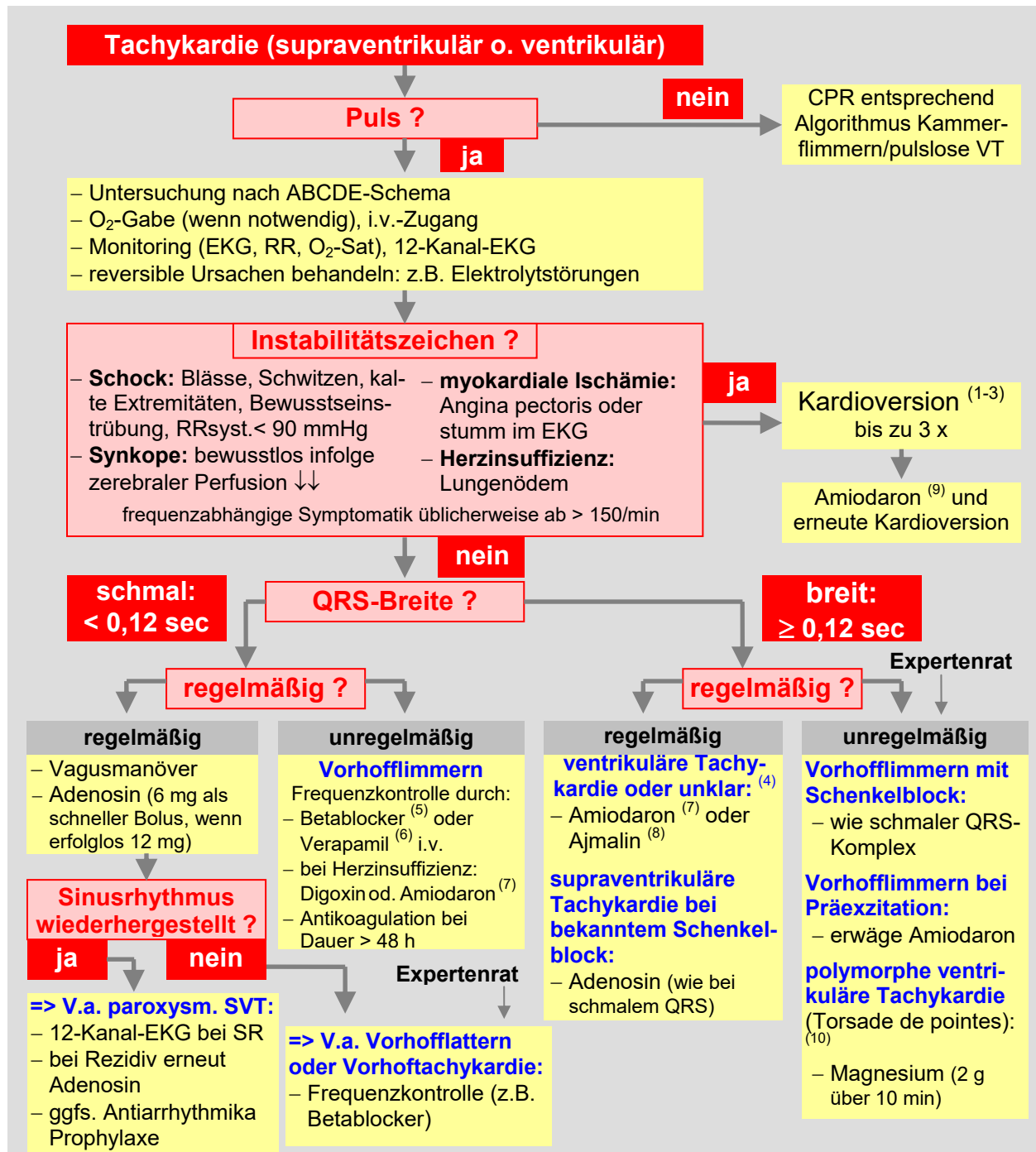


Abb 6: modifizierter Tachykardie-Algorithmus des ERC (2015).

- (1) Kardioversion immer unter Sedierung bzw. Kurznarkose; Beachte: bei manifestem Schock droht bei Kurznarkose eine weitere Kreislaufsuppression, zudem ist Wirkeintritt der Hypnotika bei erniedrigtem HZV erheblich verlängert (vermeide vorschnelle repetitive Narkotikagaben)
- (2) bei Breitkomplextachykardien und Vorhofflimmern initial 120-150 J biphasisch (oder 200 J monophasisch), bei Erfolglosigkeit steigern. Bei paroxysmaler supraventrikulärer Tachykardie und Vorhofflattern initial 70-120 J biphasisch (oder 100 J monophasisch).
- (3) keine Kardioversion bei sich spontan für kurze Zeit terminierenden und dann rezidivierenden Tachykardien => medikamentöse Therapie
- (4) im Zweifel (v.a. bei struktureller kardialer Erkrankung) von Kammertachykardie ausgehen
- (5) Betablocker: Metoprolol 2-5 mg in 5-min-Intervallen bis maximal 15 mg; Esmolol initial 0,5 mg/kg über 1 min, dann 50-200 µg/kg/min; Atenolol 5 mg über 5 min, nach 10 min WH möglich
- (6) Verapamil 2,5-5 mg initial über 2 min, ggfs. 5 (-10) mg alle 15-30 min bis zu einer Max-Dosis von 20 mg
- (7) Amiodaron: initial 300 mg über 20-60 min, dann Dauergabe zur Rezidivprophylaxe erwägen (i.v. Aufsättigung mit 900 mg/d über 24 h), bei Bedarf zusätzlich wiederholt 150 mg möglich, maximale Tagesdosis 2 g

- (8) laut AHA/ESC bei stabiler Hämodynamik: Ajmalin, bei instabiler Hämodynamik: Amiodaron
 (9) Amiodaron: initial 300 mg i.v. über 10-20 min, dann erneute Kardioversion; anschließend Amiodaron 900 mg über 24 h
 (10) Magnesium ggfs. 1 x wiederholen; bei Rezidiven erwäge Überstimulation (zur Rezidivprophylaxe), denke an Elektrolytkontrolle und -korrektur sowie Absetzen von QT-verlängernden Pharmaka

6.2 Bradykardie – Algorithmus ERC 2015

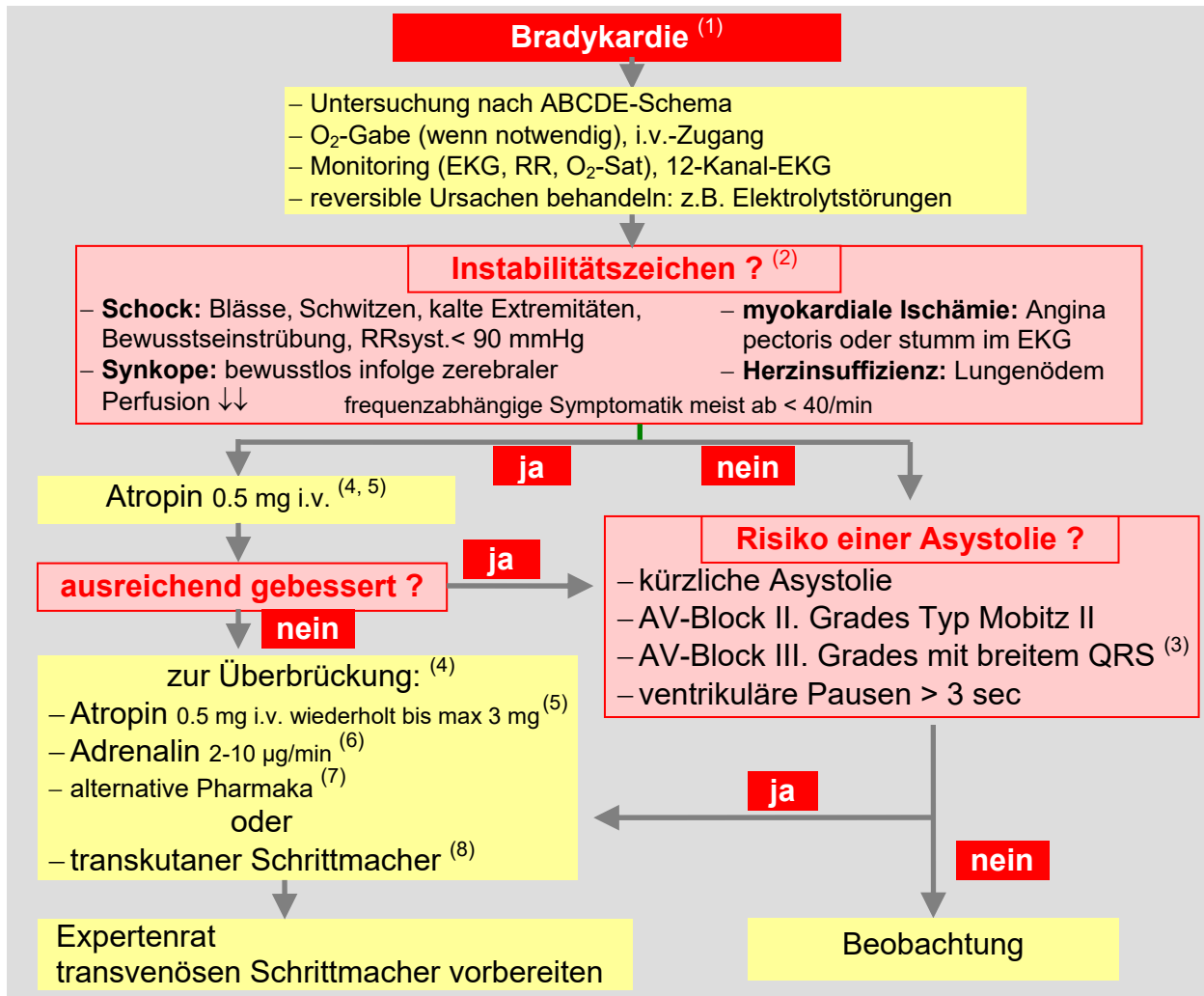
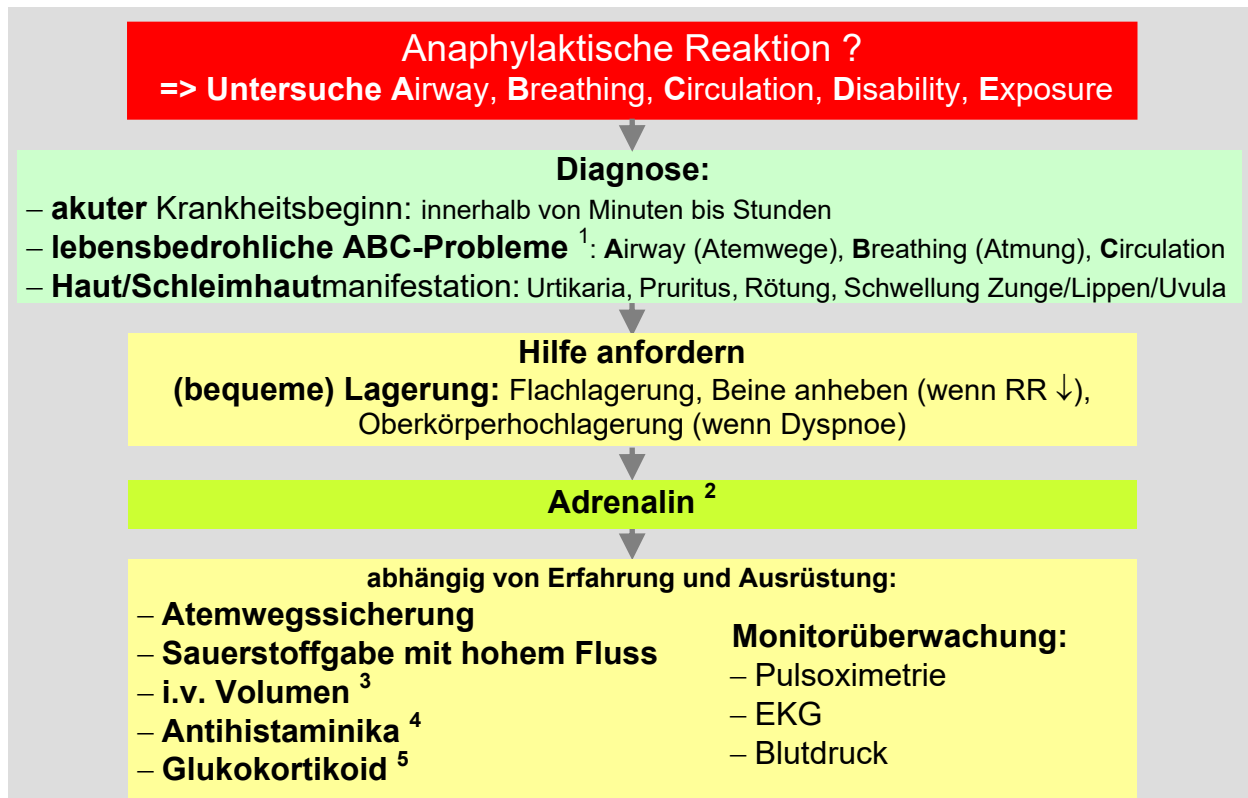


Abb. 7: modifizierter Bradykardie-Algorithmus des ERC – 2015.

- (1) Definitionsgemäß ist eine Bradykardie eine HF < 60/min, eine hämodynamische Beeinträchtigung besteht üblicherweise erst ab < 40/min. Basismaßnahmen: O₂-Gabe, i.v.-Zugang, 12-Kanal-EKG
 (2) Nicht alle Symptome müssen Bradykardie-induziert sein: eine Hypotonie bei Bradykardie kann Ausdruck einer linksventrikulären Dysfunktion oder Hypovolämie sein.
 (3) Bei AV-Block III. Grades und ventrikulären Ersatzschlägen niemals versuchen, den ventrikulären Ersatzrhythmus mittels Antiarrhythmikum (z.B. Lidocain) zu supprimieren.
 (4) Paradoxerweise können Dosierungen < 0,5 mg die Herzfrequenz weiter verlangsamen. Bei zunehmender Symptomatik bzw. „Prä-Arrest“: kein Abwarten der Atropinwirkung, sondern parallel Adrenalin und transkutane Schrittmacher vorbereiten.
 (5) Ein denerviertes transplantiertes Herz spricht nicht auf Atropin an, deshalb Pacing u/o Katecholamine.
 (6) Adrenalin: bei unzureichendem Effekt der übrigen Pharmaka bzw. direkt bei ausgeprägter/rasch progredienter Symptomatik.
 (7) alternativ: Dopamin (2-10 µg/kg/min) o. Theophyllin (100-200 mg langsam i.v.) o. Isoprenalin (5 µg/min als Startdosis) oder Glukagon (bei Überdosierung/Intoxikation mit Betablockern o. Calciumantagonisten)
 (8) Die transkutane Schrittmacherstimulation ist eine Grad-I-Empfehlung für alle symptomatischen Bradykardien. Bei ausgeprägter Bradykardie oder instabilen Patienten ist sie umgehend anzuwenden. Transkutanes Pacing kann schmerzhaft (Analgesie, Sedierung) sein, zudem kann die Stimulation ineffektiv sein (Stimulation unterhalb der Reizschwelle führt zu Pectoraliszucken ohne kardial zu stimulieren, d.h. ohne palpablen Puls) => Pulskontrolle obligat !

7. Anaphylaxie – Algorithmus ERC 2015



¹ Lebensbedrohliche ABC-Probleme:

- **A**: Schwellung Luftwege, Stridor, Heiserkeit
- **B**: Tachypnoe, Giemen, Zyanose, O₂-Sat < 92 %
- **C**: Blässe, Schwitzen, Hypotonie (RR_{syst} < 90), Kollaps

Schläfrigkeit, Unruhe, Verwirrtheit sind unspezifisch und bei respiratorischen (A + B) und zirkulatorischen (C) Problemen möglich

² Adrenalin i.m. (WH nach 5 min, wenn nicht besser)

- **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 i.v. nur durch Spezialisten: Titration mit Boli von 50 µg i.v. bei Erwachsenen, 1 µg/kg i.v. bei Kindern

³ i.v.-Volumenbolus:

Kristalline

- **Erwachsene** 500-1000 ml
- **Kinder** 20 ml/kg

Stop i.v. Kolloide, falls als Ursache

⁵	Prednison/ Prednisolon	6-Methyl- Prednisolon	Hydro- cortison
Erw / Kdr > 12 J	50 mg	40 mg	200 mg
Kdr 6-12 J	25 mg	20 mg	100 mg
Kdr 6 Mo-6 J	12,5 mg	10 mg	50 mg
Kdr < 6 Mo	6,25 mg	5 mg	25 mg

⁴ Dimetinden / Clemastin

- **Erwachsene / Kinder > 12 J**: 0,1 mg/kg
- **Kinder ≥ 1 J**: 0,03 mg/kg

Abb. 8: Algorithmus für Anaphylaxie.

– Bei **akuten Haut/Schleimhautsymptomen** plus **Dyspnoe** oder **Hypotension** sofort an Anaphylaxie denken !

– **Trigger entfernen** (wenn möglich): Medikament stoppen, Wespen/Bienenstachel entfernen

– Bei lebensbedrohlichen ABC-Problemen **sofort Adrenalin i.m.** (Oberschenkel), dann **sobald verfügbar Sauerstoff und i.v.-Zugang plus Volumen** (wenn unmöglich => intraossärer Zugang) und dann erst **Antihistaminika und Steroide**.

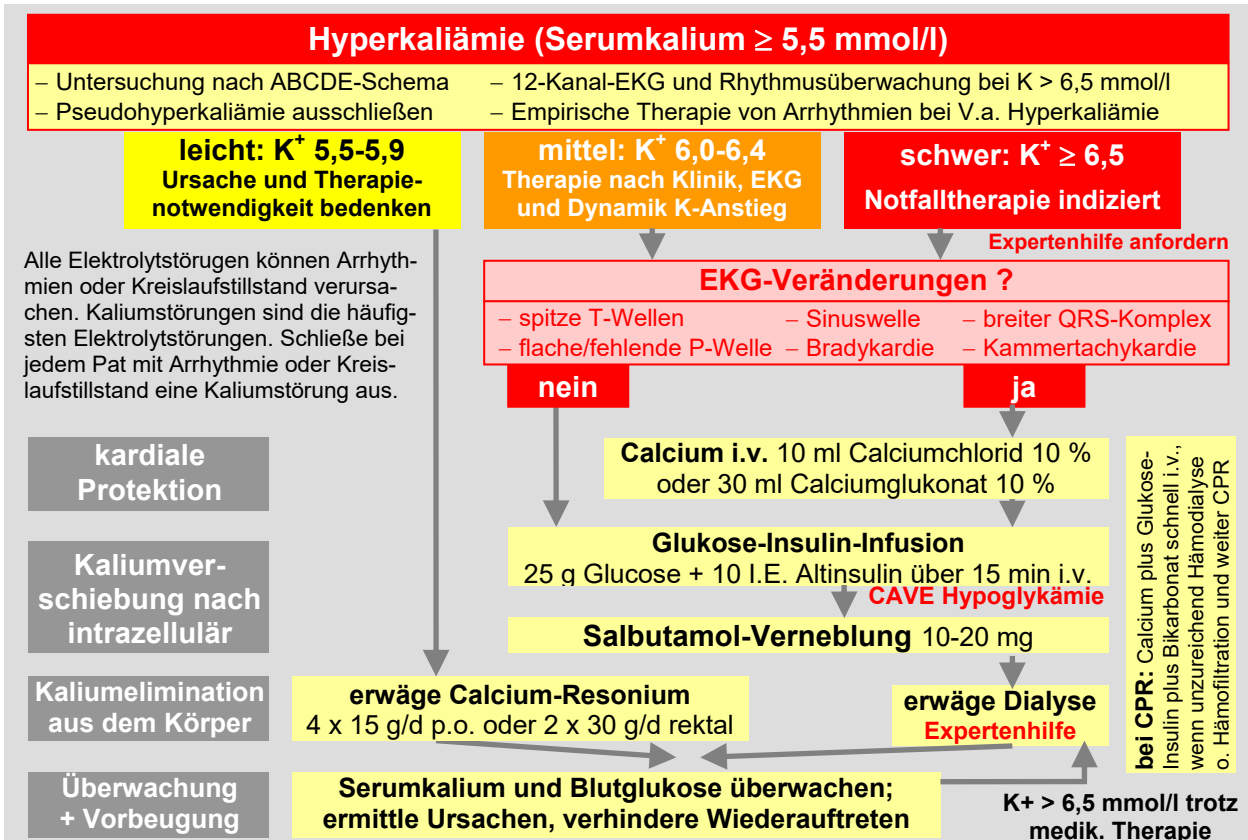
– **Adrenalin i.v.** nur durch erfahrene Anwender oder bei Kreislaufstillstand

– Bei Atemwegsobstruktion frühzeitige Intubation (Schwellung Luftwege), sonst Koniotomie

– Blutentnahme zur Diagnosebestätigung (1-2 h nach Symptombeginn): Bestimmung der Mastzelltryptase

8. Elektrolytstörungen – Algorithmus ERC 2015

	Ursachen, Symptome, EKG	Therapie (WE = Wirkeintritt, WD = Wirkdauer)
Hypokaliämie $K^+ < 3,5$ mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> – Urs.: Durchfall, Medikamente (Diuretika, Laxantien, Steroide), renale Verluste, metabolische Alkalose, Cushing, Hyperaldosteronismus, Mg^{2+}-Mangel – Sympt.: Schwäche, Ermüdung – EKG: T abgeflacht, U-Welle, ST-Änderung 	<ul style="list-style-type: none"> – Kaliumchlorid: max 20 mmol/h, bei instabilen Arrhythmien oder drohender CPR 2 mmol/min für 10 min, dann 10 mmol über 5-10 min (EKG-Monitoring) – Bei Hypokaliämie oft auch Magnesiummangel: Magnesium u.a. für Kaliumaufnahme wichtig: bei schwerer Hypokaliämie auch Magnesium (2 g)
Hyperkaliämie $K^+ > 5,5$ mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> – Urs.: Niereninsuffizienz/-versagen, Medikamente (ACE-Hemmer, Angiotensin-Rezeptor-Blocker, kaliumsparende Diuretika, NSAID, Cotrimoxazol), gesteigerte Kaliumfreisetzung (Rhabdomyolyse, Hämolyse, Tumorlyse), metabolische Azidose (diabetische Ketoazidose) – Sympt.: Muskelschwäche, Parese, Parästhesie – EKG: spitze T-Wellen, ST-Senkung, QRS-Breite ↑ 	<ul style="list-style-type: none"> – Kationenaustauscher: 4 x 15 g/d p.o. oder 2 x 30 g/d rektal in 50-100 ml Sorbit 20 %. WE nach h. – Glukose-Insulin-Infusion: 10 I.E. Altinsulin in 25 g Glucose (50 ml Glc 50 % oder 125 ml Glc 20 %) über 15-30 min i.v. WE in 15-30 min, max Effekt in 30-60 min, WD 4-6 h; Bz-Spiegel überwachen ! – Salbutamol: 5 mg inhalativ, insgesamt 10-20 mg. WE in 15-30 min, WD 4-6 h. – Calciumchlorid 10 % 10 ml (oder Calciumglukonat 10 % 30 ml) über 2-5 min. Antagonisierung toxischer Kaliumeffekte, keine K^+-Senkung. WE nach 1-3 min – Natriumbikarbonat 50 mval über 5min i.v. bei metabol. Azidose o. Nierenversagen. WE 15-30 min, WD einige h



Hypocalcämie $Ca^{2+} < 2,1$ mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> – Urs.: Niereninsuff., akute Pankreatitis, Toxic-Shock-Syndrom, Rhabdomyolyse – Sympt.: „Pfötchen“, Parästhesie, Tetanie – EKG: QT ↑, Inversion T-Welle 	<ul style="list-style-type: none"> – Calciumchlorid 10 % 10-40 ml – wenn nötig: Magnesiumsulfat 50 % 4-8 mol
Hypercalcämie $Ca^{2+} > 2,6$ mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> – Urs.: prim./tert. Hyperparathyreoidismus, Malignome, Sarkoidose, Medikamente – Sympt.: Verwirrtheit, Schwäche – EKG: QT ↓, flache T-Wellen 	<ul style="list-style-type: none"> – NaCl 0,9 % + Furosemid 1 mg/kg – Hydrocortison 200-300 mg i.v. – Pamidronsäure 30-90 mg i.v.
Hypomagnesiämie $Mg^{2+} < 0,6$ mmol/l	<ul style="list-style-type: none"> – Urs.: Gastrointestinaler Verlust, Polyurie, Alkoholismus, Mangelernährung – Sympt.: Tremor, Ataxie, Wadenkrämpfe – EKG: QT ↑, ST-Senkung, Torsaden 	<p>Magnesiumsulfat 50 % i.v.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – schwer/symptomatisch: 2 g über 15 min – Krämpfe: 2 g (4 ml = 8 mmol) i.v. über 10 min – Torsade de pointes: 2 g i.v. über 1-2 min
Hypermag- nesiämie $Mg^{2+} > 1,1$	<ul style="list-style-type: none"> – Urs.: Niereninsuffizienz, iatrogen – Sympt.: Verwirrtheit, Schwäche – EKG: QT ↑, spitze T-Welle 	<p>erwäge Therapie ab $Mg^{2+} > 1,7$ mmol/l:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Calciumchlorid 10 % 5-10 ml, ggfs. WH – NaCl 0,9 % + Furosemid 1 mg/kg, ggfs. Hämodialyse