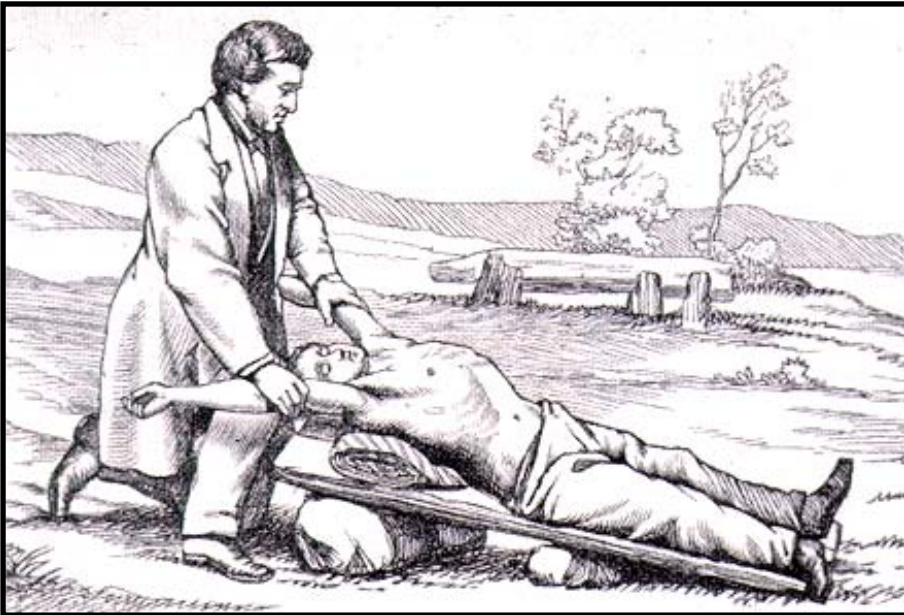


Die neuen Leitlinien der Reanimation



Müssen wir alles neu Lernen ??

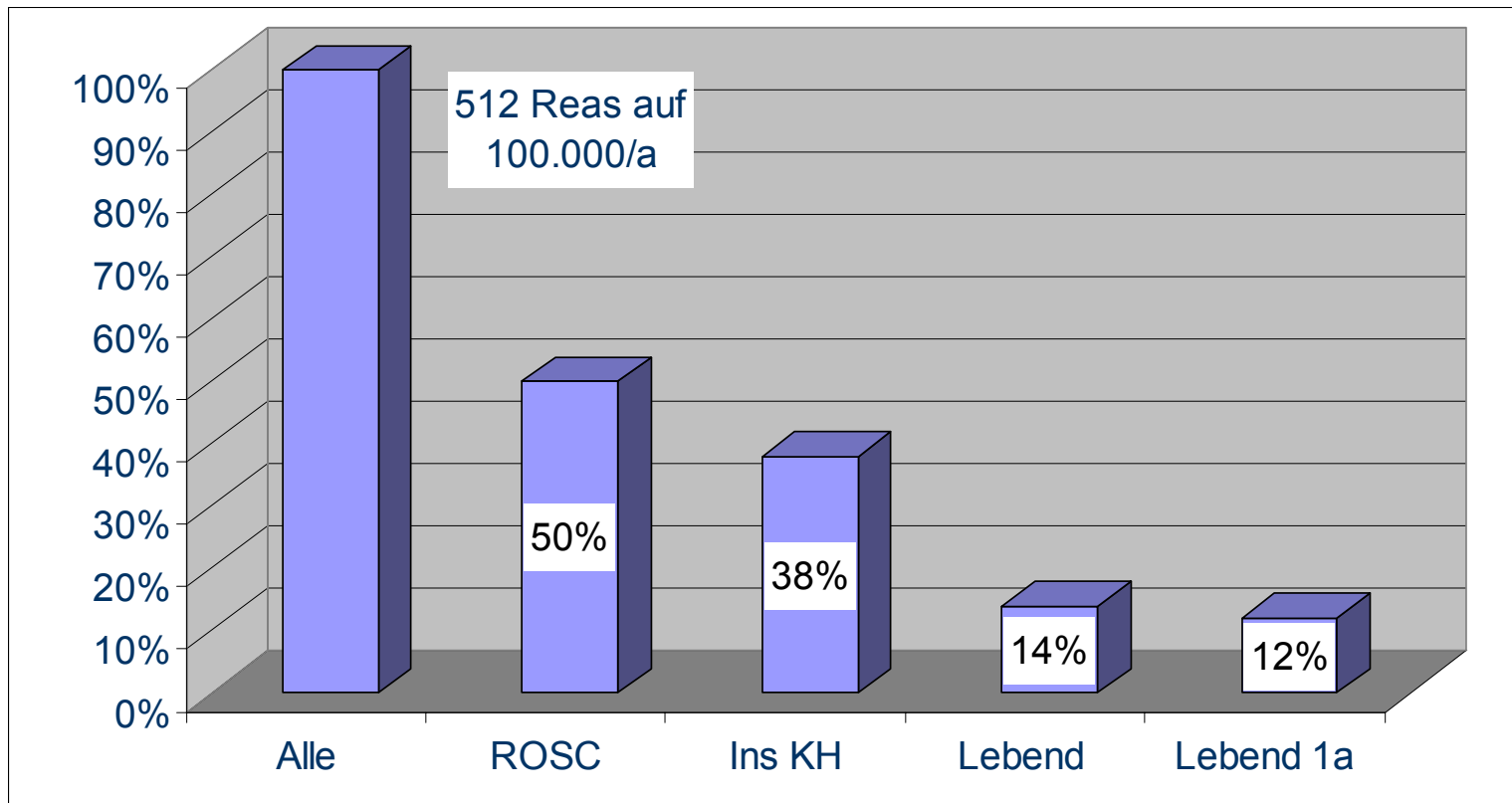
Dr. med. Sebastian Russo
Zentrum Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin
Georg-August-Universität Göttingen



Reanimation bei Erwachsenen: Kardiovaskuläre Erkrankungen

- Europa: Ca. 40% der < 75-jährigen versterben an **kardiovaskulären Erkrankungen**.
- Ca. ein Drittel aller Patienten mit einem akuten **Myokardinfarkt** sterben vor Erreichen des Krankenhauses.
- Göttingen 2003: 4117 NA-Einsätze, 129 Patienten (= 3,1 %) mit begonnener **CPR**

Trotz aller Bemühungen....

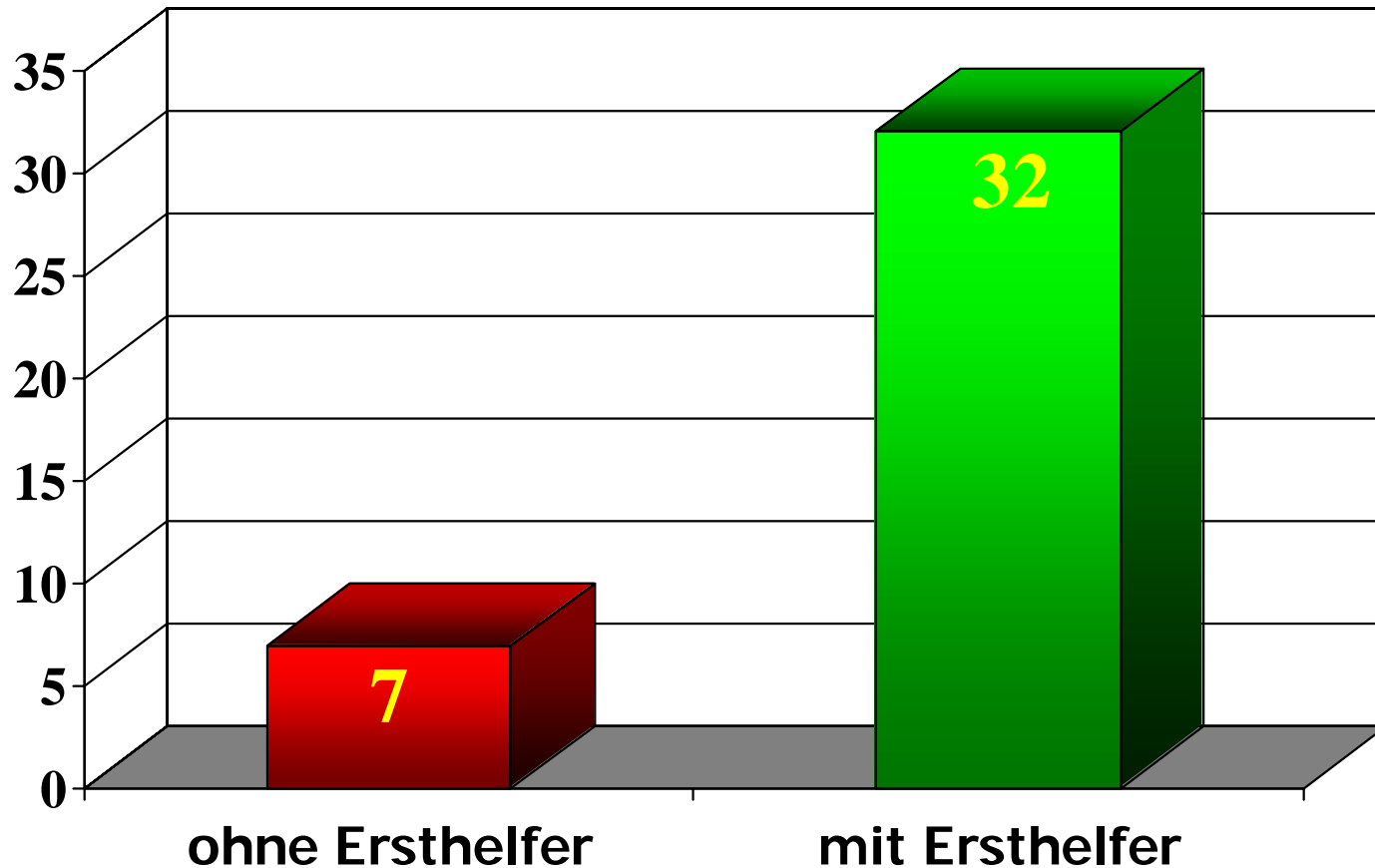


- 60 % werden beobachtet
- nur 26 % mit Ersthelfer-Reanimation

Böttiger et al., Long term outcome after out of hospital cardiac arrest...; Heart, 1999

Effekt der Ersthelfer- Reanimation

KH-Entlassungsrate nach außerklinischer Reanimation



Bahr J et al. AINS 36 (2001) 573-579

Hauptziele der Leitlinien 2005

- Berücksichtigung relevanten wissenschaftlichen Daten („**Evidenz**“)
- Berücksichtigung infrastruktureller und didaktischer Erfordernisse („**Vereinfachung**“)



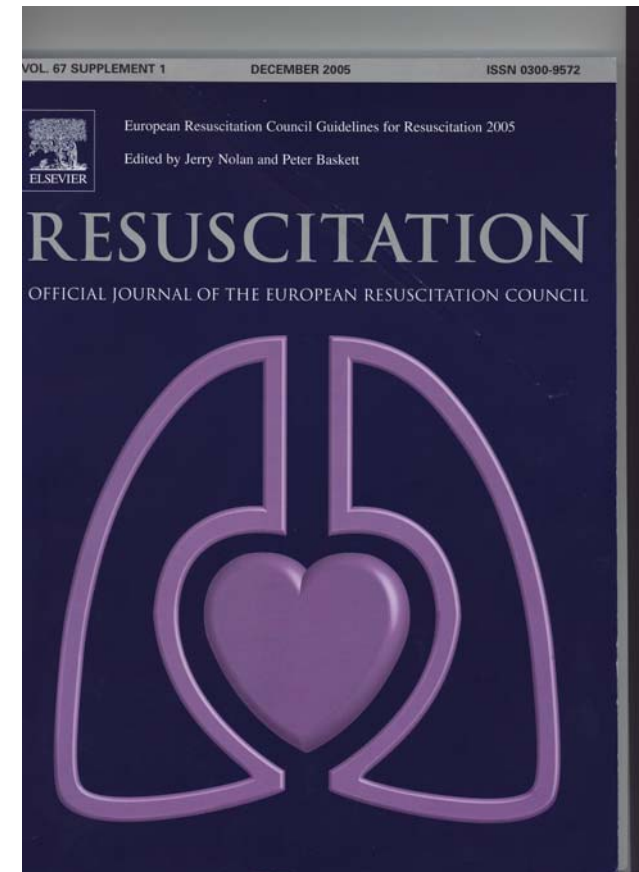
Reanimation nach Rezept

- weltweiter, wissenschaftlicher Konsensusprozess 2003-2005:
- International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)



Leitlinien & Algorithmen 2005:

- European Resuscitation Council (ERC)
- American Heart Association (AHA)
- (...)



Leitlinien 2005, ERC,
28. Nov. 2005

Algorithmen

- Evidenzbasierte Daten
- Leicht zum Lehren und zum Lernen
- Überall und für jeden Gültigkeit
- *„Keep it nice and simple“*



Worum geht es?

Behandlung von Patienten mit:

- **Kammerflimmern (VF) bzw. pulsloser ventrikulärer Tachykardie (VT)**
- **Asystolie bzw. Pulsloser Elektrischer Aktivität (PEA)**
 - ☞ nach den neuen Leitlinien des
 - European Resuscitation Council (ERC) v. 2005
- Wesentliche Veränderungen
- Hintergrundinformationen
- Diskussion

Algorithmen zur CPR

- **Basismaßnahmen
(Basic Life Support = BLS)**
- **erweiterte Maßnahmen
(Advanced Life Support = ALS)**

- **Algorithmen für Erwachsene
(& Kinder ab der Pubertät)**

- Algorithmen für Kinder und Säuglinge
- Algorithmen für Neugeborene

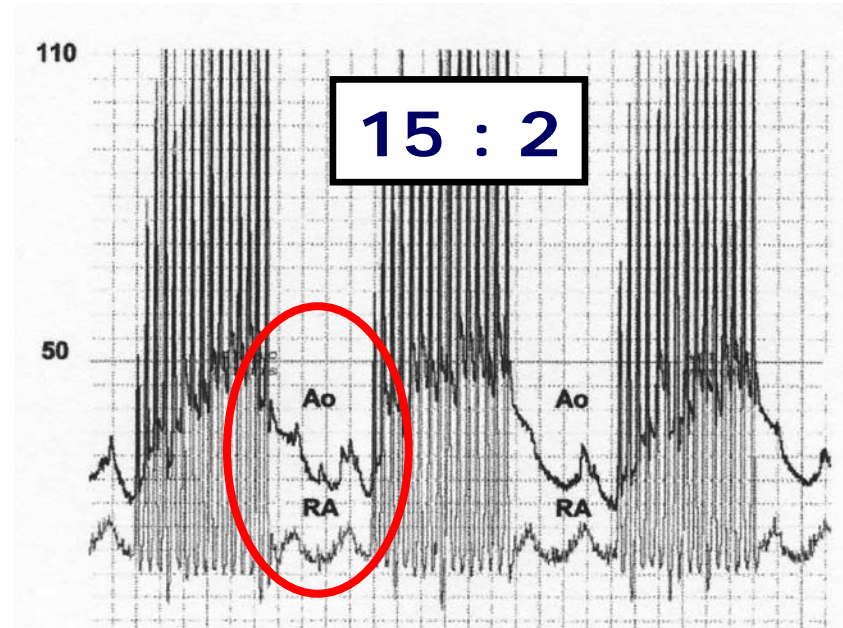
Effekt der HDM

→ HDM:

- ~ 20-30% des HZV
- ~ 20 mmHg CPP \approx 50 % d. Norm

▪ Koronarer Perfusionsdruck (CPP)

= mittl. diastolische
Aortendruck minus rechtem
Vorhofdruck (RA)



¹ aus: Berg et al.; Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compression...; Circulation, 2001

Importance of Continuous Chest Compressions During Cardiopulmonary Resuscitation

Improved Outcome During a Simulated Single Lay-Rescuer Scenario

Karl B. Kern, MD; Ronald W. Hilwig, DVM, PhD; Robert A. Berg, MD;
Arthur B. Sanders, MD; Gordon A. Ewy, MD

TABLE 2. Hemodynamics Du

	Base	4
CPP, mm Hg		
ABC	56±2	18±1
CCC	56±3	19±2

* $P < 0.05$ vs standard CPR.

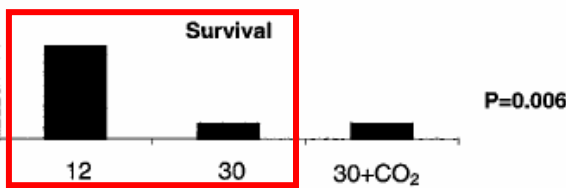
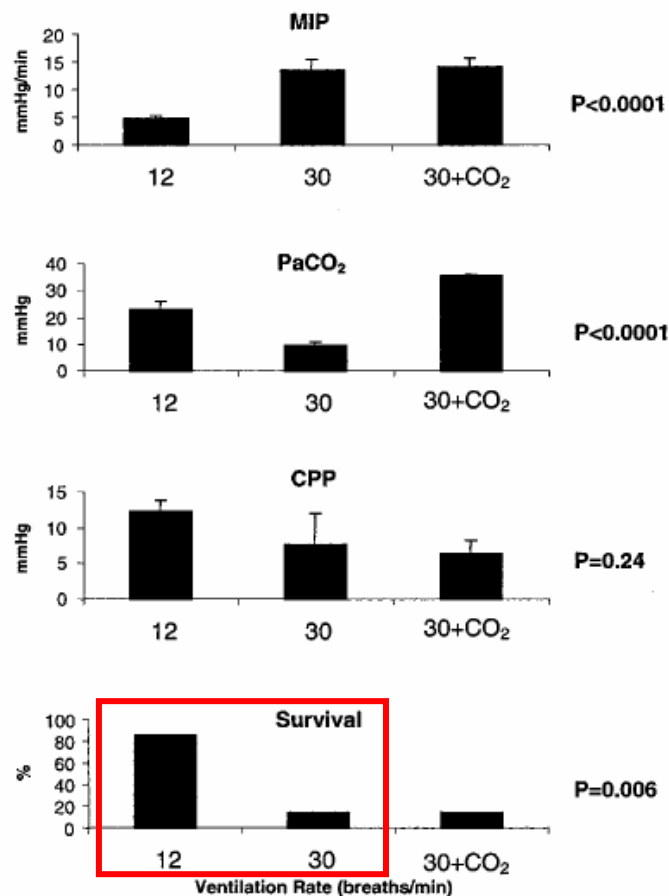
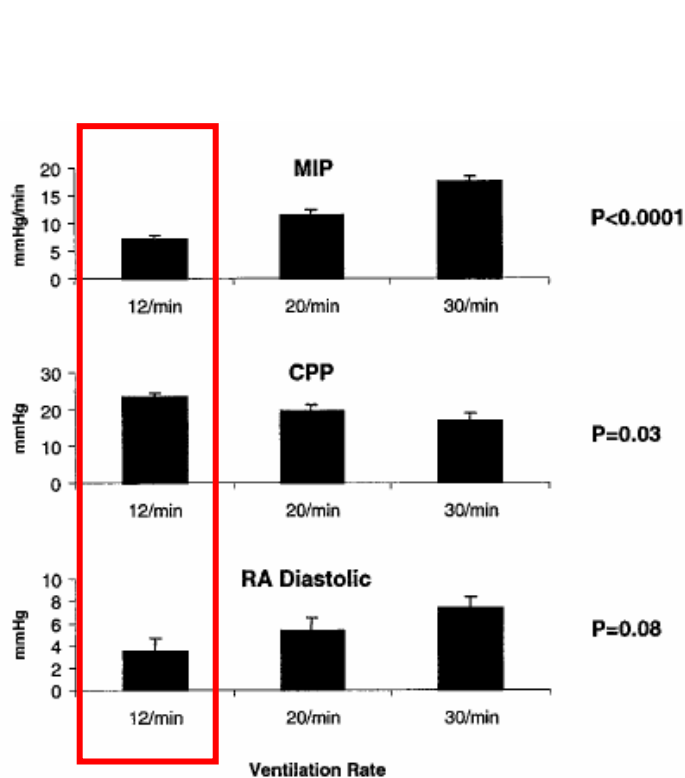
†AoD indicates aortic diastolic pressure; RAD, right atrial diastolic pressure.

TABLE 3. Coronary Perfusion Pressure as the Integ

Time, min	ABC, mm ² /min	CCC, mm ² /min
4	388±27	793±77
5	452±40	754±72

Hyperventilation-Induced Hypotension During Cardiopulmonary Resuscitation

Tom P. Aufderheide, MD; Gardar Sigurdsson, MD; Ronald G. Pirralo, MD, MHSA;
Demetris Yannopoulos, MD; Scott McKnite, BA; Chris von Briesen, BA, EMT;
Christopher W. Sparks, EMT; Craig J. Conrad, RN; Terry A. Provo, BA, EMT-P; Keith G. Lurie, MD



Circulation, 2003



Beatmung vs. Herz-Druck-Massage

- 16 sec/Ventilation
- CPR vs. CCP --- CCP vs. nCP
- nicht-hypoxischer Stillstand: O₂-Reserven vs. Blutfluss
- ausreichende Oxygenierung und Ventilation mit red. AMV möglich

- Assar D, Chamberlain D, Colquhoun M, Donnelly P, Handley A J, Leaves S and Kern K B (2000) Randomised controlled trials of staged teaching for basic life support, 1: skill acquisition at bronze stage. Resuscitation 45: 7-15
- Sanders A B, Kern K B, Berg R A, Hilwig R W, Heidenrich J and Ewy G A (2002) Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios. Ann Emerg Med 40: 553-562
- Kern K B, Hilwig R W, Berg R A, Sanders A B and Ewy G A (2002) Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. Circulation 105: 645-649
- Babbs C F and Kern K B (2002) Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. Resuscitation 54: 147-157
- Fenici P, Idris A H, Lurie K G, Ursella S and Gabrielli A (2005) What is the optimal chest compression-ventilation ratio? Curr Opin Crit Care 11: 204-211

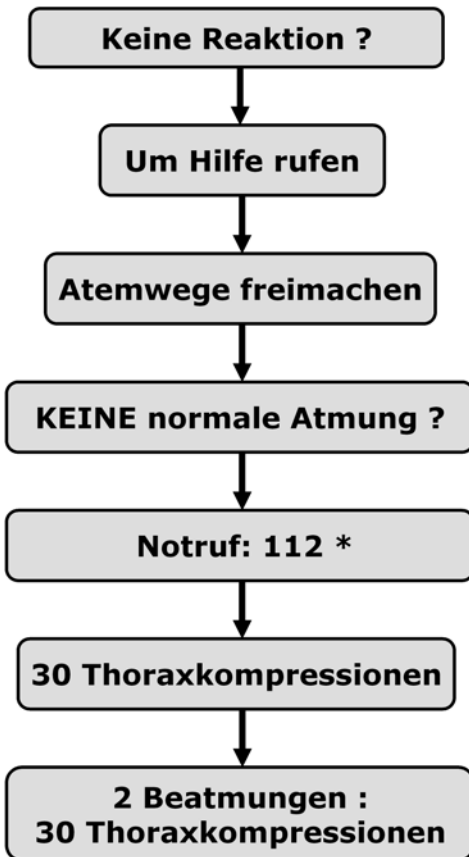
Konsequenz:

- → **Kompromiss zw. HDM und Ventilation**
- → **30:2**
- ***Druckpunkt: Mitte der Brust***

- Assar D, Chamberlain D, Colquhoun M, Donnelly P, Handley A J, Leaves S and Kern K B (2000) Randomised controlled trials of staged teaching for basic life support, 1: skill acquisition at bronze stage. Resuscitation 45: 7-15
- Sanders A B, Kern K B, Berg R A, Hilwig R W, Heidenrich J and Ewy G A (2002) Survival and neurologic outcome after cardiopulmonary resuscitation with four different chest compression-ventilation ratios. Ann Emerg Med 40: 553-562
- Kern K B, Hilwig R W, Berg R A, Sanders A B and Ewy G A (2002) Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: improved outcome during a simulated single lay-rescuer scenario. Circulation 105: 645-649
- Babbs C F and Kern K B (2002) Optimum compression to ventilation ratios in CPR under realistic, practical conditions: a physiological and mathematical analysis. Resuscitation 54: 147-157
- Fenici P, Idris A H, Lurie K G, Ursella S and Gabrielli A (2005) What is the optimal chest compression-ventilation ratio? Curr Opin Crit Care 11: 204-211

BLS-Erwachsene

f. Laienhelfer und Profis ohne Hilfsmittel



*Nationale Notrufnummer: 112 (D), 114 (A/CH)

- Keine Pulskontrolle für Laien
- Beginn mit Thoraxkompression
- 30:2 (100/min)
- ca. 500 ml Vt über 1 sec

ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

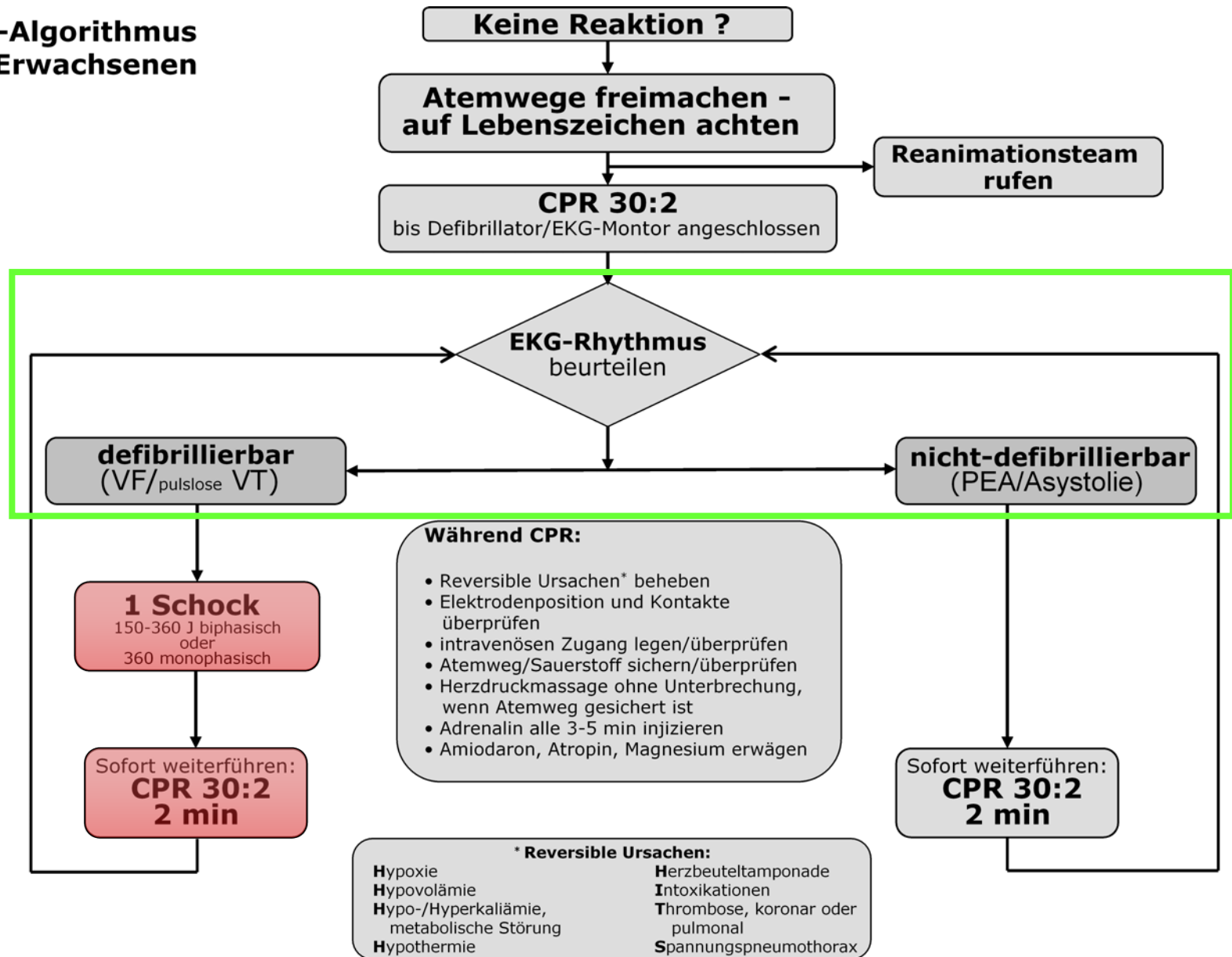
... und dann kommen die Profis....



ALS



ALS-Algorithmus bei Erwachsenen



ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

Lars Wik, MD, PhD
Jo Kramer-Johansen, MD
Helge Myklebust, BEng
Hallstein Sørebo, MD
Leif Svensson, MD
Bob Fellows, MD
Petter Andreas Steen, MD, PhD

Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest

JAMA, 2005

Table 3. Performance of CPR During the First 5 Minutes and Entire Episode of CPR*

	First 5 Minutes of CPR	Entire Episode of CPR
No flow (n = 176)		
NFR, %	49 (21)	48 (18)
NFR _{adj} , %	42 (19)	38 (17)

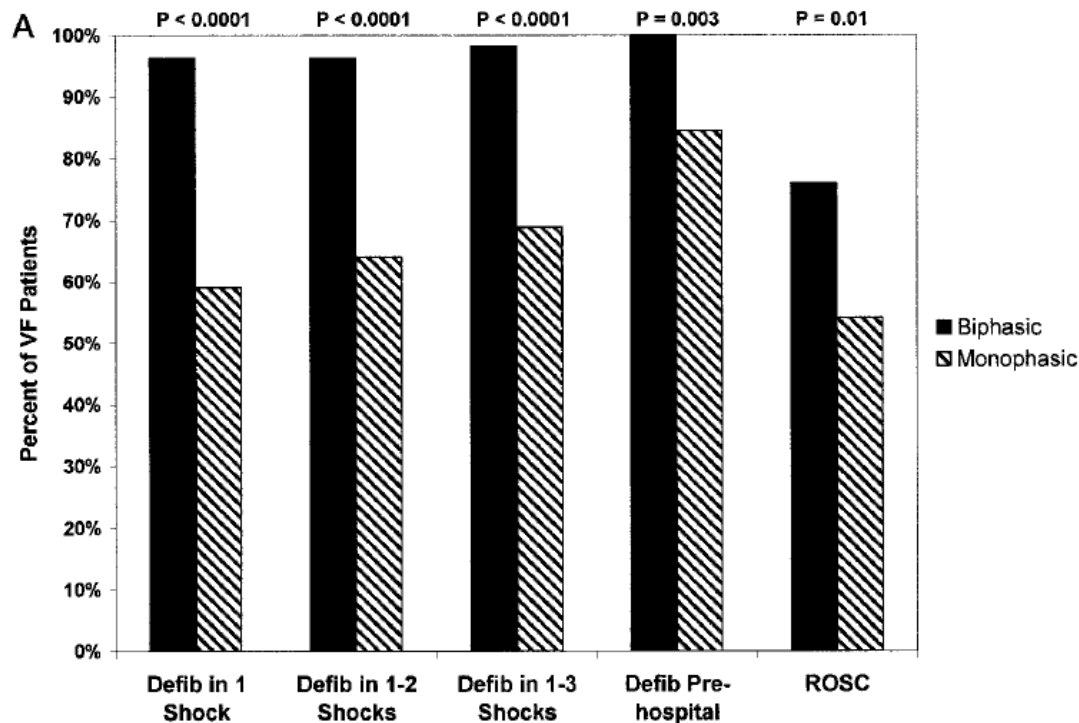
Van Alem et al., Ann Emerg Med., 2003

Interruption of cardiopulmonary resuscitation with the use of the automated external defibrillator in out-of-hospital cardiac arrest.

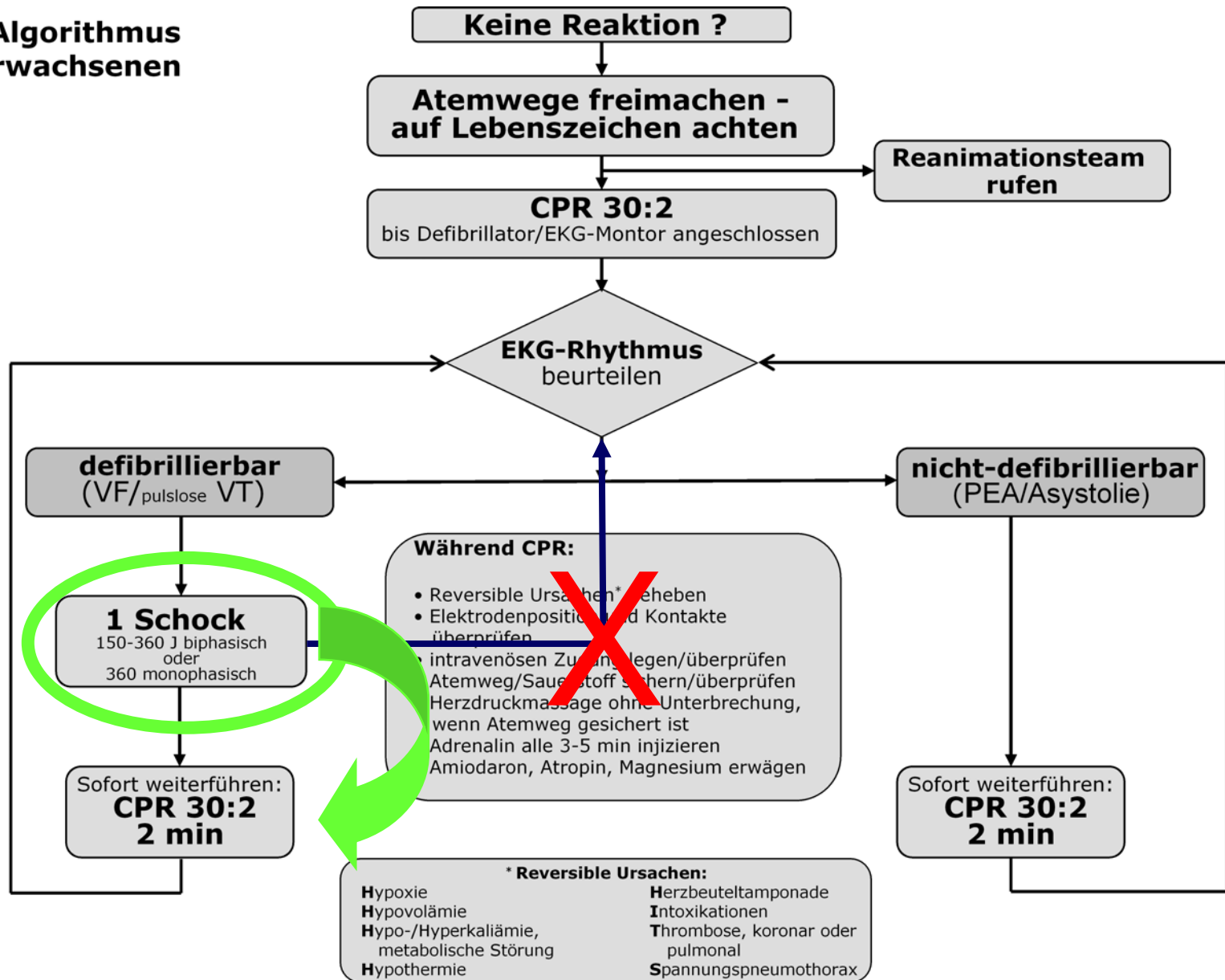
→ ***Bis zu 37 sec zwischen den Schocks.***

Multicenter, Randomized, Controlled Trial of 150-J Biphasic Shocks Compared With 200- to 360-J Monophasic Shocks in the Resuscitation of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Victims

Thomas Schneider, Patrick R. Martens, Hans Paschen, Markku Kuisma, Benno Wolcke, Bradford E. Gliner, James K. Russell, W. Douglas Weaver, Leo Bossaert and Douglas Chamberlain
Circulation 2000;102:1780-1787



ALS-Algorithmus bei Erwachsenen



ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

Ventricular fibrillation is not provoked by chest compression during post-shock organized rhythms in out-of-hospital cardiac arrest[☆]

Erik P. Hess^a, Roger D. White^{b,*}

^a Resident in Emergency Medicine, Mayo Clinic College of Medicine, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905, USA

^b Department of Anesthesiology and Internal Medicine, Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic College of Medicine, Medical Director, City of Rochester Early Defibrillation Program, 200 First Street SW, Rochester, MN 55905, USA

Received 11 November 2004; received in revised form 5 January 2005; accepted 5 January 2005

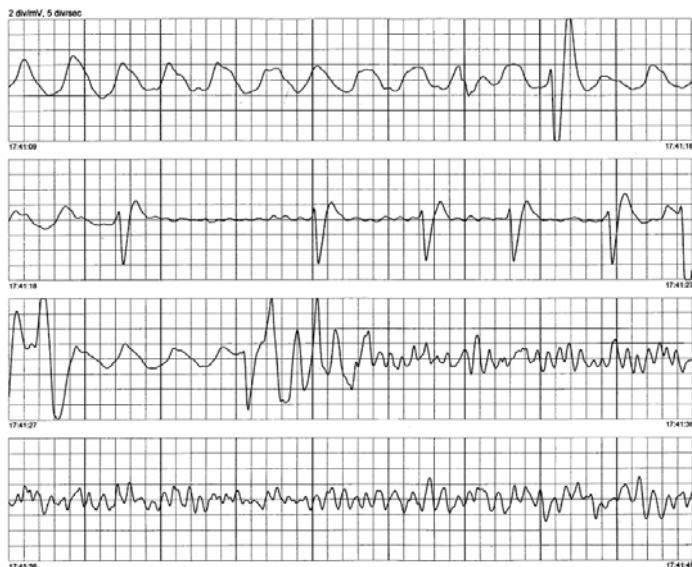


Fig. 4. Recurrent ventricular fibrillation (VF) during chest compressions. In the top panel chest compression artifact is evident. In the second panel compressions are stopped to examine the rhythm; atrial fibrillation with organized ventricular activity is present. In the third panel chest compressions are resumed, followed by recurrence of VF. This association was observed in only 10/46 (22%) of recurrent VF episodes.

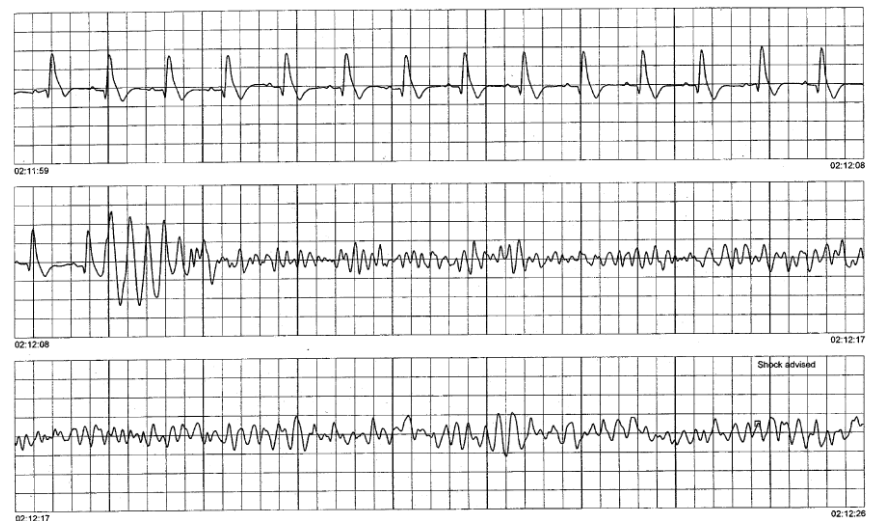
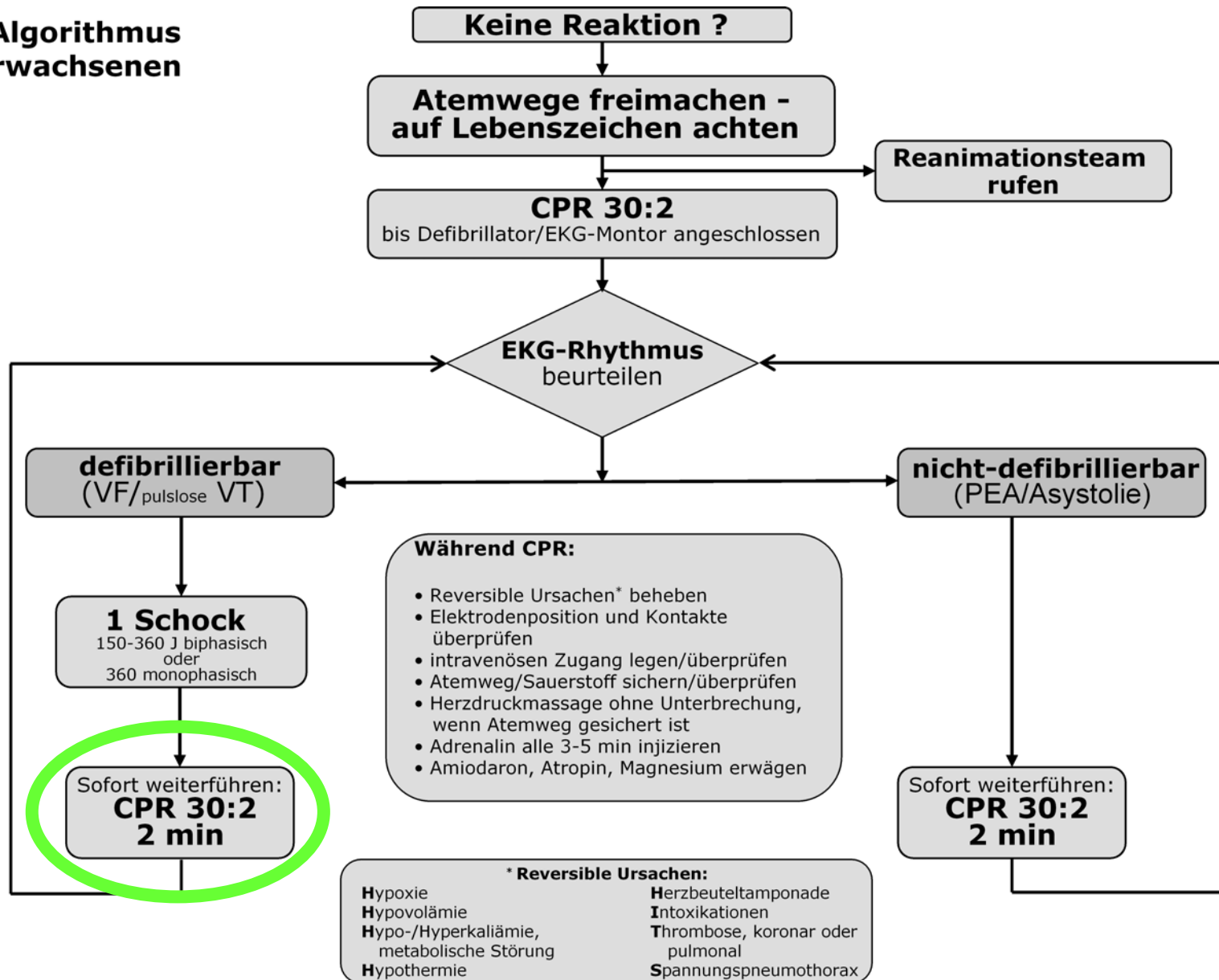


Fig. 3. Spontaneous recurrence of ventricular fibrillation (VF) emerging from an organized rhythm after the first shock. This pattern was observed in 36/46 (78%) of recurrent episodes of VF.

ALS-Algorithmus bei Erwachsenen



ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

Lars Wik, MD, PhD
 Trond Boye Hansen
 Frode Fylling
 Thorbjørn Steen, MD
 Per Vaagenes, MD, PhD
 Bjørn H. Auestad, PhD
 Petter Andreas Steen, MD, PhD

Delaying Defibrillation to Give Basic Cardiopulmonary Resuscitation to Patients With Out-of-Hospital Ventricular Fibrillation

A Randomized Trial

Table 2. Rates of Discharge From Hospital, ROSC, and 1-Year Survival*

Group	No. (%)		OR (95% CI)†	P Value‡
	CPR First (n = 104)	Standard (n = 96)		
	Total			
Discharged from hospital	23 (22)	14 (15)	1.66 (0.80-3.46)	.20
ROSC	58 (56)	44 (46)	1.49 (0.85-2.60)	.20
1-Year survival	21 (20)	14 (15)	1.48 (0.71-3.11)	.35
	≤5 min			
	(n = 64)	(n = 55)		
Discharged from hospital	9 (23)	12 (29)	0.70 (0.26-1.91)	.61
ROSC	21 (52)	23 (56)	0.87 (0.36-2.08)	.82
1-Year survival	8 (20)	12 (29)	0.60 (0.22-1.69)	.44
	>5 min			
	(n = 40)	(n = 41)		
Discharged from hospital	14 (22)	2 (4)	7.42 (1.61-34.3)	.006
ROSC	37 (58)	21 (38)	2.22 (1.06-4.63)	.04
1-Year survival	13 (20)	2 (4)	6.76 (1.42-31.4)	.01

Abbreviations: CI, confidence interval; CPR, cardiopulmonary resuscitation; OR, odds ratio; ROSC, return of spontaneous circulation.

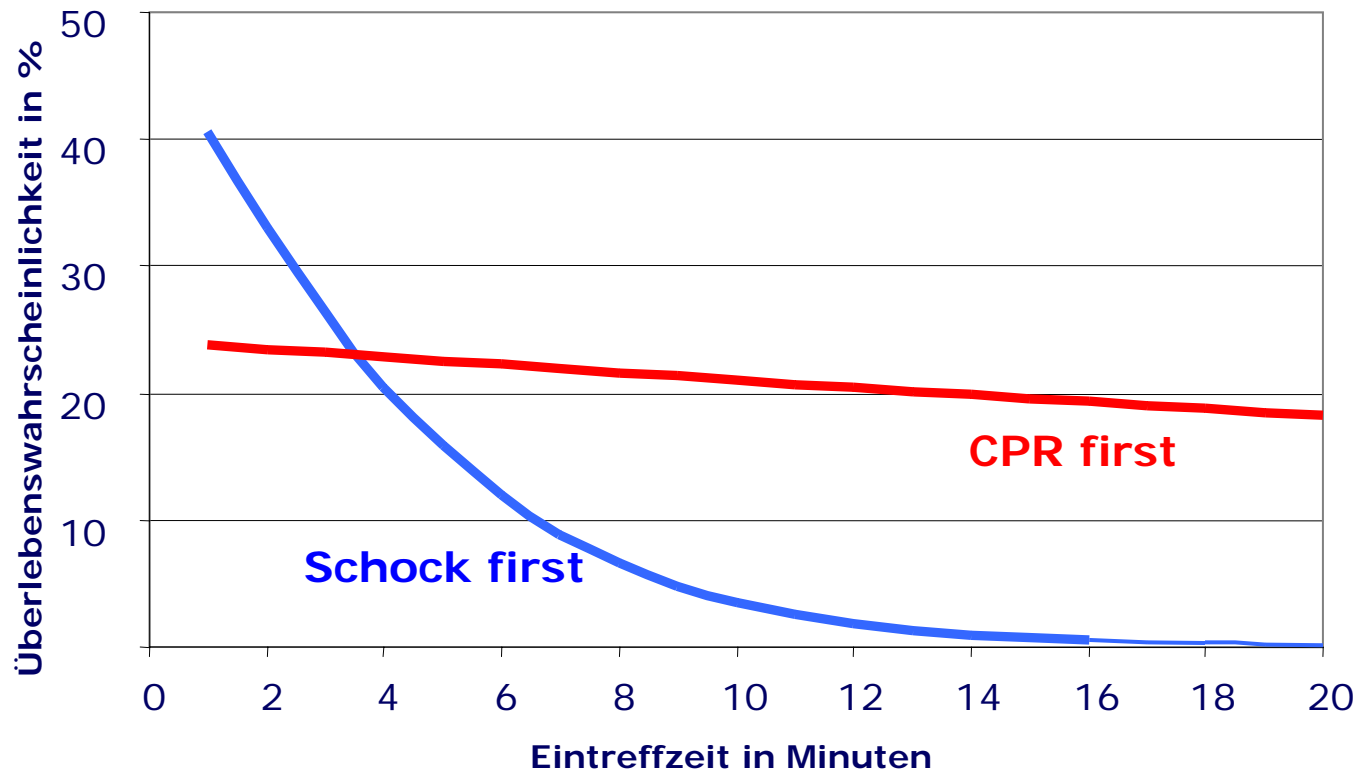
*Patients received ventricular fibrillation posthospitalization and 3 minutes of CPR before defibrillation vs standard treatment with immediate defibrillation.

†ORs and 95% CIs were calculated by logistic regression.

‡Calculated from the Fisher exact test.

JAMA 2003; 289; March 19, 1389-1395





1,5 bis 3 Minuten CPR vor dem ersten Schock erhöhen mit steigender Eintreffzeit die Überlebenschance.

Wick et al., JAMA 2003 / Cobb et al., JAMA 1999

myokardiale Präkonditionierung

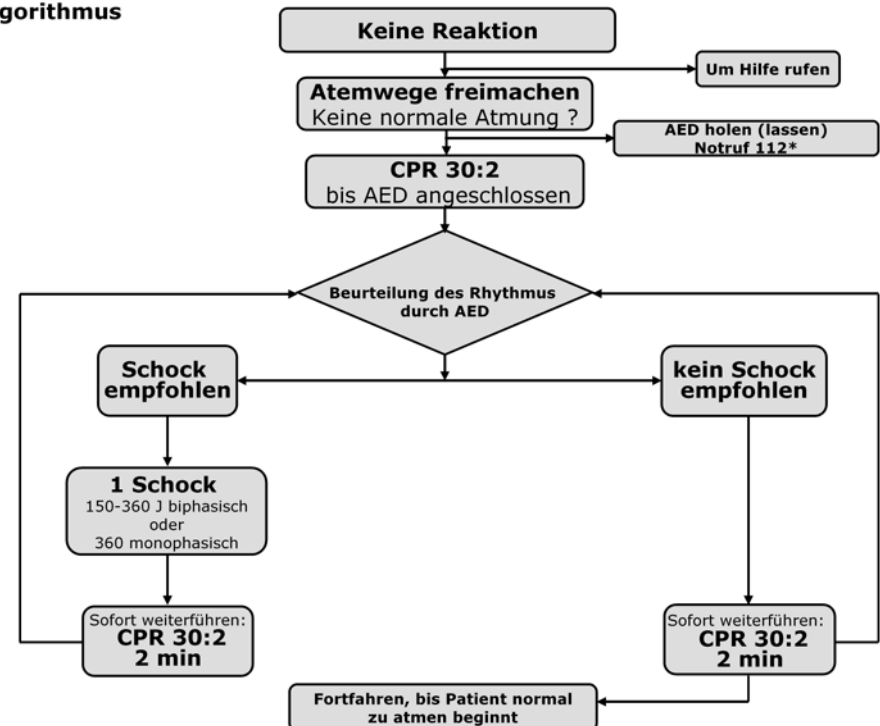
- Initial VT/VF
- präklinisch nur 40% VF bei Rhythmusanalyse
- fortschreitende Sauerstoffschuld
- anaerobe Stoffwechselprodukte
- **Eintreffzeiten > 5 min →**
- ✓ **2 min CPR vor erster Defibrillation**
- ✓ **Verbesserung des Defi-Erfolges**

Frühzeitige Defibrillation !!



- beobachteter Kreislaufstillstand
präkordialer Faustschlag
- im Krankenhaus
- suffiziente Ersthelfermaßnahmen
- AED
- *AED (< 3-5min) + CPR: Überlebensrate 50-75%*

AED Algorithmus



*Nationale Notrufnummer: 112 (D), 114 (A/CH)

ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

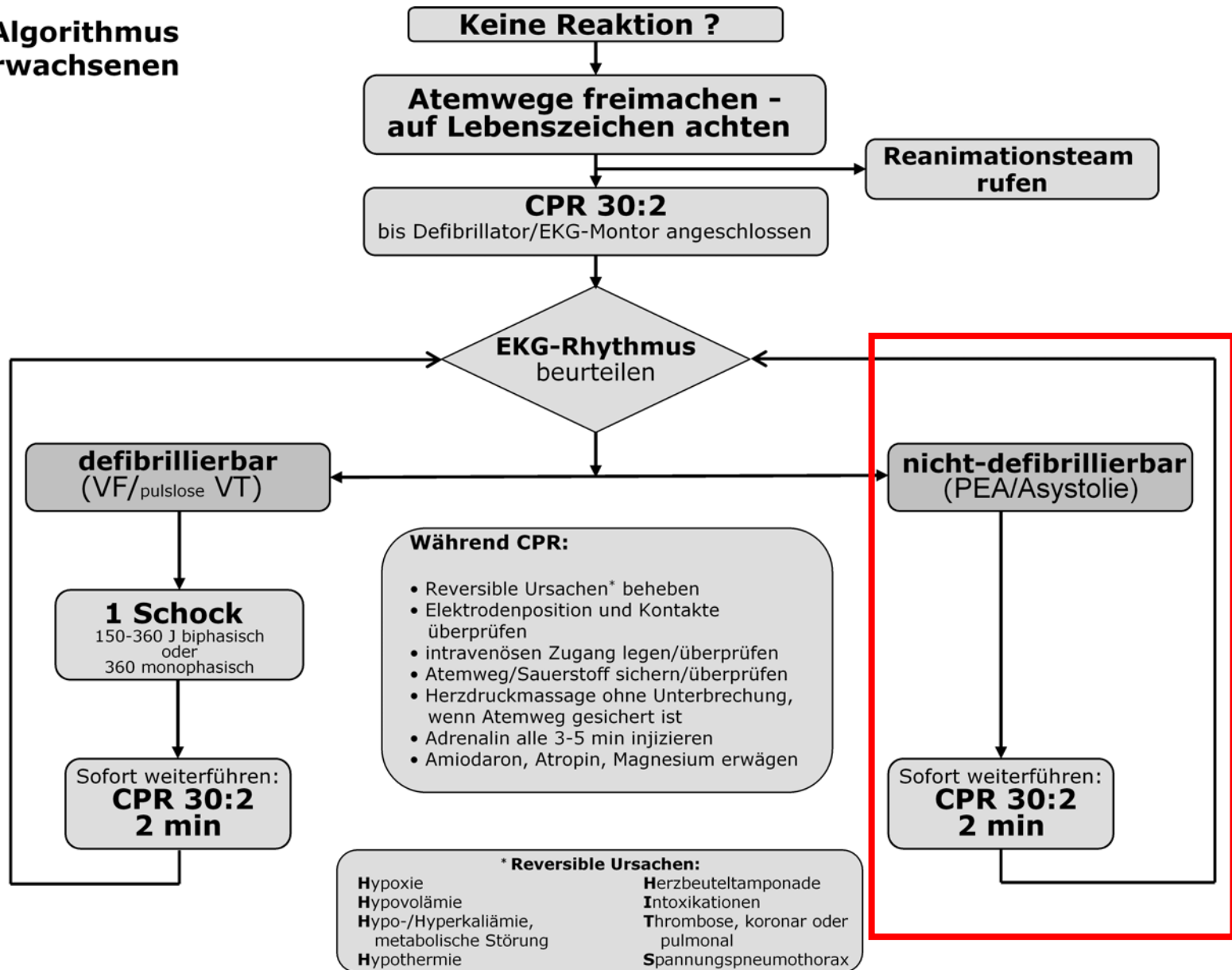
Defibrillation



- Optimale Energiedosen unbekannt
- monophasisch weniger effizient
- 360 J (auch im Verlauf)
- biphasisch mind. 150 J (**200 J**), ggf. erhöhen
- VF/VT nach ROSC: zuvor erfolgreiche Dosis
- **SICHERHEIT** (Paddels, O₂)

www.rippenspreizer.de
Figure 5.3 biphasic truncated exponential waveform (BTE).

ALS-Algorithmus bei Erwachsenen



ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

Schein-Asystolie

(“Spurious asystole”)

- *fälschliche* “Asystolie“-Anzeige am Monitordisplay
- häufiger bei EKG-Ableitung mittels Defi-Paddel
- wahrscheinlicher mit zunehmender Anzahl von Schocks oder bei hoher Thoraximpedanz
- Rhythmusbestätigung durch EKG-Ableitung mittels Klebeelektroden und Optimierung von Ableitungswahl und Amplitude

Asystolie oder feines Flimmern ?

- Ableitungskontrolle
- Keine Defibrillation
- CPR effektiv weiterführen

Pulslose Elektrische Aktivität (PEA)

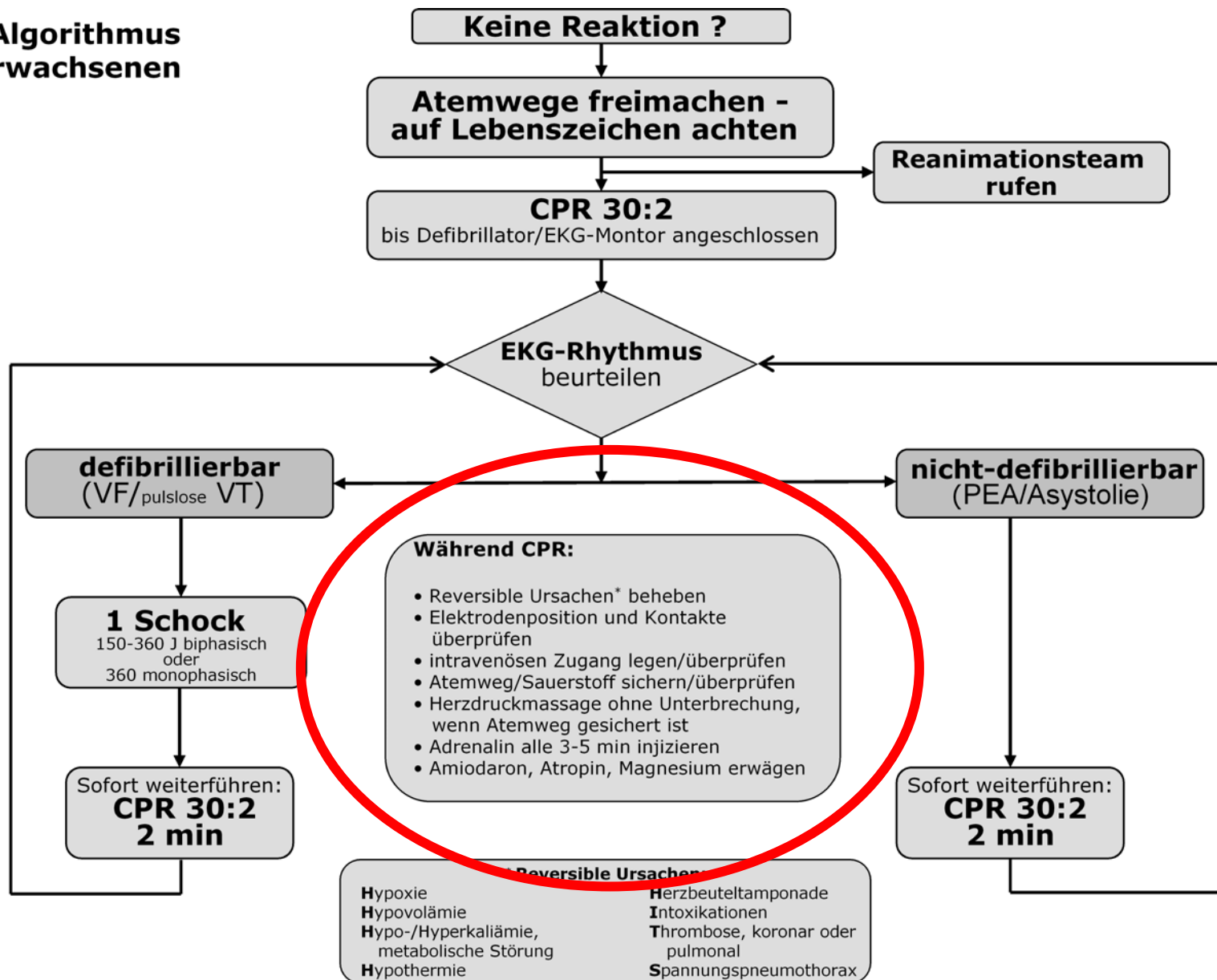
- beachte reversible Ursachen
 - „die vier H´s und HITS“

* Reversible Ursachen:

H ypoxie	H erzbeuteltamponade
H ypovolämie	I ntoxikationen
H ypo-/Hyperkaliämie, metabolische Störung	T hrombose, koronar oder pulmonal
H ypothermie	S pannungspneumothorax

- neben Atropin: Externen Schrittmacher bei bradykarder PEA erwägen
- ggf. Kardioversion bei tachykarder PEA

ALS-Algorithmus bei Erwachsenen



ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks

defibrillierbar
(VF/pulslose VT)

- **Adrenalin als Vasopressor**
 - 1mg
 - zw. 2ten und 3ten Schock
 - höhere Dosierungen ohne Erfolg
- **Amiodaron**
 - 300 mg
 - therapierefraktäre defibrillierbare Rhythmen
 - nach der Adrenalingabe (nach 3ten Schock)
 - ggf. weitere 150 mg
- **Mg²⁺**
 - 2g
 - defibrillierbare Rhythmen
 - V.a. Mg²⁺-Mangel

Während CPR:

- Reversible Ursachen* beheben
- Elektrodenposition und Kontakte überprüfen
- intravenösen Zugang legen/überprüfen
- Atemweg/Sauerstoff sichern/überprüfen
- Herzdruckmassage ohne Unterbrechung, wenn Atemweg gesichert ist
- Adrenalin alle 3-5 min injizieren
- Amiodaron, Atropin, Magnesium erwägen

▪ *Lidocain*

- 1 mg/kgKG (ca. 100 mg)
- falls Amiodaron nicht vorhanden

Während CPR:

- Reversible Ursachen* beheben
- Elektrodenposition und Kontakte überprüfen
- intravenösen Zugang legen/überprüfen
- Atemweg/Sauerstoff sichern/überprüfen
- Herzdruckmassage ohne Unterbrechung, wenn Atemweg gesichert ist
- Adrenalin alle 3-5 min injizieren
- Amiodaron, Atropin, Magnesium erwägen

▪ **Theophyllin**

- **5 mg/kgKG** (250-500mg)
- „*In dubio pro*“ bei *therapierefraktärer Asystolie oder bradykarden Rhythmus*

nicht-defibrillierbar (PEA/Asystolie)

- **Adrenalin**
 - **1 mg** im Verlauf der Maßnahmen
 - siehe links
- **Atropin** zur kompletten Vagolyse
 - **3 mg**
 - PEA < 60/min und Asystolie
 - kein Beweis für Wirksamkeit
 - in dubio pro
 - Gabe im Verlauf der Maßnahmen

Während CPR:

- Reversible Ursachen* beheben
- Elektrodenposition und Kontakte überprüfen
- intravenösen Zugang legen/überprüfen
- Atemweg/Sauerstoff sichern/überprüfen
- Herzdruckmassage ohne Unterbrechung, wenn Atemweg gesichert ist
- Adrenalin alle 3-5 min injizieren
- Amiodaron, Atropin, Magnesium erwägen

- **KEINE „blinde“ Pufferung**
 - CAVE: Schwere met. Alkalose
 - erwägen bei Intoxikation mit trizyklischen Antidepressiva

Beatmung - ALS

- **Atemwegssicherung**

Endotrachealtubus – LAGEKONTROLLE !!

alternativ: Larynxmaske, Combitubus & Larynxtubus

- Sobald Atemwege gesichert, **Herzdruckmassage ohne Unterbrechung**

- **Tidalvolumen**

- ca. 500-600 ml via Gesichtsmaske

- ca. 6-7 ml/kg KG via Tubus

- **Beatmungsfrequenz** ca. 10/min
(Cave: Keine Hyperventilation!)

Therapeutische Hypothermie

- **32-34°C**
- **12-24h**
- nicht genauer festgelegt/bekannt sind :
 - Optimale Technik
 - Optimale Zieltemperatur
 - Optimale Dauer der Kühlung und Wiedererwärmung

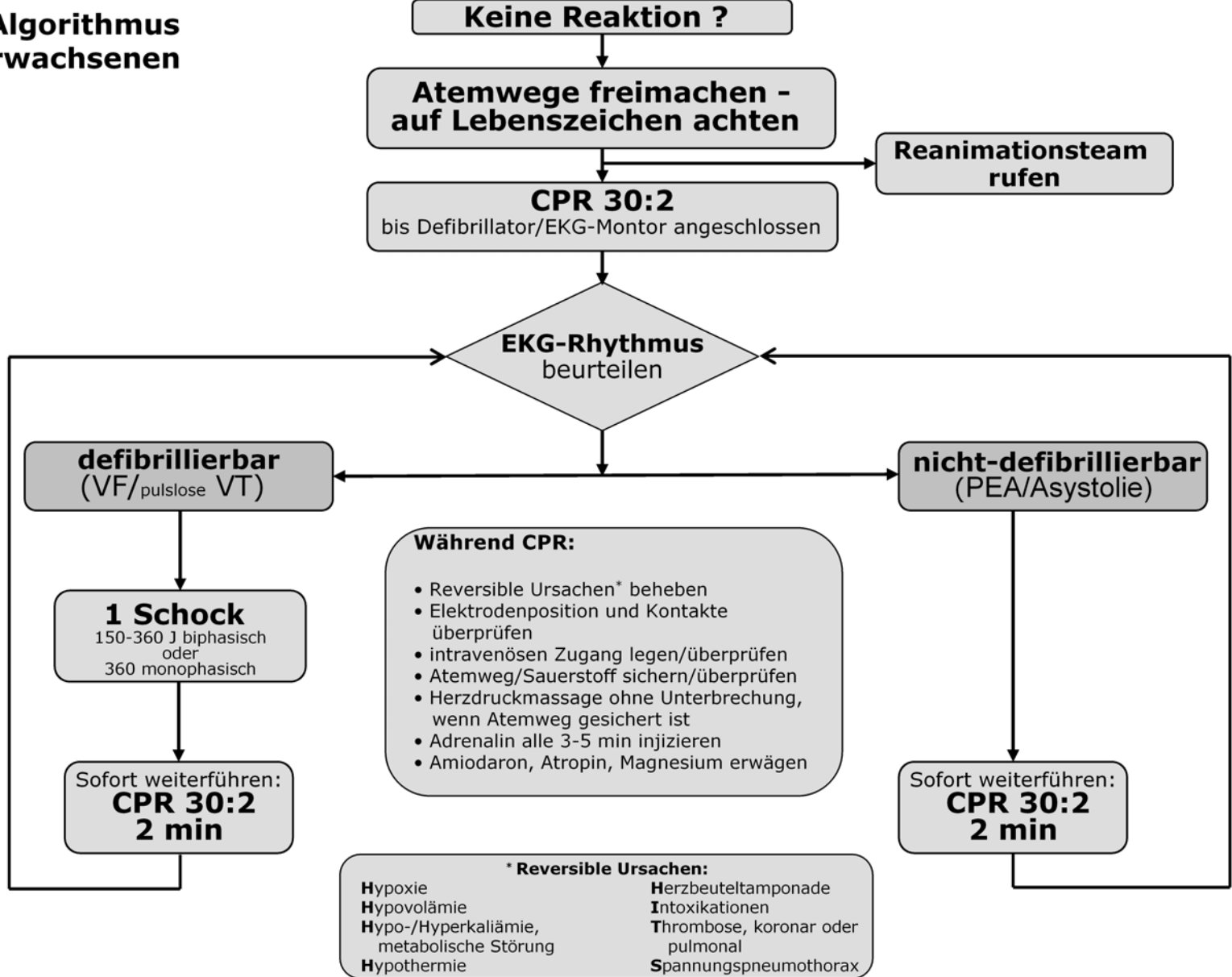
Die wichtigsten Änderungen

- Beginn **Herzdruckmassage** (Erwachsene)
- **30:2** (Erwachsene)
- **1-Schock-Sequenz** mit 360 Joule (bzw. 150-360 Joule biphasisch)
- **2 min CPR** bei auf beiden Seiten des ALS-Algorithmus (VF/VT und Asystolie/PEA)

Die wichtigsten Änderungen

- 2 min CPR vor Defibrillation, wenn VF/VT \geq 5 min
- immer 2 min CPR nach jeder Defibrillation
- **Adrenalin** nach dem 2. Schock
- **Amiodaron** nach dem 3. Schock
- nach Reanimation → **Hypothermie** (32-34 °C) für 12–24h

ALS-Algorithmus bei Erwachsenen



ERC 2005 – Dt. Übersetzung: S. Russo, C. Eich, B. Dirks