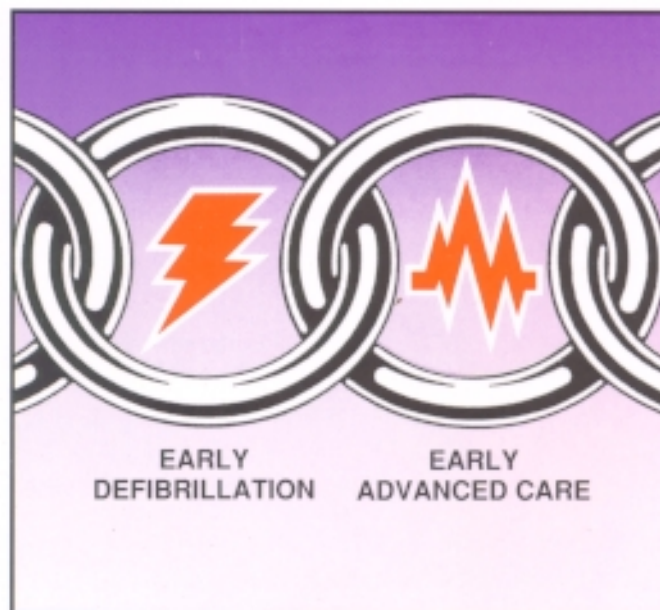


Für die einen ist es nur Reanimation,  
für die anderen der lebenswichtigste neue Standard in der Welt ...

# > **Mega Code** <

## Taktik für den Einsatz

Strategien bei Asystolie, Kammerflimmern (VF)  
und pulsloser ventrikulärer Tachykardie (PVT)



„Mega“ -> das Millionenfache  
„Code“ -> amerikanisches Stichwort  
für Herznotfall

Unterlagen zum Mega-Code-Training  
bei der Johanniter-Unfall-Hilfe  
Kreisverband Dortmund

Version 2.3

Stand: Februar 2001

© Jörg Schmidt, Steffi Görtz, Thorsten Rittig

## Reanimieren kann doch jeder – warum Mega-Code?

Mega-Code ist ein zunächst in Amerika entwickeltes **taktisches Einsatzschema für Reanimationen**, das die Effizienz der medizinischen Maßnahmen erhöht und Rettungsdienstler ohne Einspielung aufeinander zusammenarbeiten läßt.

Dieses Einsatzschema basiert auf festen Regeln (im Amerikanischen „protocols“), die den Paramedics vorgegeben werden, um ohne ärztliche Unterstützung zu arbeiten. Es handelt sich also um eine **standardisierte Patientenversorgung**. Dieser Standard hat sich als Ausbildungsform für den Rettungsdienst etabliert und wurde von der American Heart Association (AHA) praxisnah weiterentwickelt.

Die Stärke des Mega-Codes liegt in der universellen Einsetzbarkeit, dem klaren Aufgabenbereich jedes Handelnden und der routiniert schnellen Maßnahmen; der Nachteil in der Idealisierung von Einsatzstellen und Kompetenzen sowie der Schwierigkeiten mit nicht geschulten Kollegen.

### ● **Mega-Code-Training**

Unter Mega-Code-Training versteht man das Üben der Reanimationsmaßnahmen als **teamorientierte Handlungsabläufe** - von der einfachen Maßnahme einer einzelnen Person bis hin zur koordinierten Hilfe eines eingespielten Reanimationsteams unter Einsatz aller manuellen, technischen und medikamentösen Hilfsmittel. **Spezialisierung im Team ist das Ziel.**

Mega-Code-Training ist eine praktische Übungsform, die das Zusammenwirken der Helfer trainieren soll. Einzel- oder Gruppenfehler können erkannt oder berichtigt werden, **ohne einen Menschen zu schädigen!**

Da es sich beim Mega-Code um ein festes Einsatzschema handelt, also Maßnahmen in Form eines Programms wie im Computer abgearbeitet werden (übrigens auch mit Bedingungsverzweigungen), spricht man auch von einem **Algorithmus**.

Die im Mega-Code vorkommenden Maßnahmen sind längst nicht nur Empfehlungen der AHA sondern auch des ERCs (European Resuscitation Council = Europäischer Wiederbelebungsrat) und in abgeschwächter Form auch der Bundesärztekammer. AHA, ERC und fünf weitere Wiederbelebungsräte haben sich 1992 in der ILCOR (International Liaison Committee On Resuscitation = Internationales Verbindungskomitee für Wiederbelebung) zusammengeschlossen, um gemeinsam Forschung zu betreiben und Standards zu vereinheitlichen.

## ● Taktik der Reanimation beim Mega-Code:

1. bestmögliche Geräteverfügbarkeit
2. bestmögliche Arbeitsplatzorganisation
3. „Strom vor Gummi - und vor Medikamenten!“ bei Kammerflattern/-flimmern
4. „Treat the patient, not the monitor!“ - „Behandle den Patienten, nicht das EKG“
5. Endotrachealtubus als optimale Atemwegssicherung und erster Zugang.

## ● Taktischer Ablauf (Asystolie, VF, PVT)

1. BLS (Basic Life Support - Basismaßnahmen der CPR)
2. ACLS (Advanced Cardiac Life Support - Fortgeschrittene CPR-Maßnahmen) durch:
3. Frühe EKG-Interpretation und Früh-Defibrillation (dreier Salve)  
jederzeit Unterbrechung zur Defibrillation
4. Schaffung sicherer Atemwege durch Intubation
5. Nutzung des Tubus als ersten Zugang zur Medikamenten-Applikation
6. 3-Minuten-Zyklus von Adrenalin mit ggf. folgender dreifacher Defibrillation
7. Schaffung eines weiteren Zugangs zur weiteren Medikamenten-Applikation

## Medizinische Grundlagen

### ● Klassifikation von Maßnahmen (durch ILCOR, AHA, ERC, ...)

Grad 1:	indiziert und nachgewiesenermaßen hilfreich
Grad 2 a:	akzeptabel und wahrscheinlich hilfreich
Grad 2 b:	akzeptabel und möglicherweise hilfreich
Grad Indeterminate:	Datenlage ist für eine Empfehlung nicht ausreichend
Grad 3:	nicht indiziert und möglicherweise schädlich

Die Zuordnung der verschiedenen Maßnahmen ist noch nicht einheitlich, so gilt der Präkordiale Faustschlag bei der AHA als 2 b, bei der ILCOR als Grad 1. Übereinstimmend sind der BLS und die Früh-Defibrillation als Grad-1-Maßnahmen anerkannt, letztere insbesondere weil die HLW nur 10 - 30 % des normalen Herzzeitvolumens erbringt. Alle im Mega-Code vermittelten Maßnahmen sind mindestens als Grad 2 a bewertet.

Nach wie vor fehlen zweifelsfreie Forschungsergebnisse über die Reanimation. Zur Zeit laufen mehrere Multizenterstudien, aus ethischen Gründen ist die Forschung natürlich schwer.

## ● Atemwegsmanagement

### **BLS (Basic Life Support)**

Inspektion des Mundrachenraums, evtl. Freiräumen/Absaugen, leichte Reklination; Atmungsprüfung mit Ohr, Wange, Auge und Händen; Guedeleinlage, Beatmung mit 400 - 500 ml möglichst 100 % Sauerstoffs (Flow 10 - 15 l/min, O<sub>2</sub>-Reservoir!)

### **ACLS (Advanced Cardiac Life Support)**

Orotracheale Intubation unter Sicht ohne Relaxantien, auskultatorische Kontrolle, Tubus-Fixation mit Mullbinden-Doppelschlinge (ggf. Pflaster), evtl. Peep 4 - 5 cm Wassersäule (Cave: hoher PEEP = Gefahr der Kreislaufdepression)

Die Intubation gilt als Gold-Standard der Atemwegssicherung. Sie wird im Rahmen des Mega-Codes ohne Relaxantien durchgeführt, der zweite Helfer kann dabei einen Cricoid-Druck (Sellick-Handgriff) ausüben, zur Assistenz und Aspirationsprophylaxe.

## ● Herz-Druck-Massage (HDM) - Neueste Erkenntnisse:

Untersuchungen haben gezeigt, daß erst nach der 3. bis 4. Kompression ein adäquater Notkreislauf aufgebaut wird. Beim 5:1-Rhythmus würde dieser sofort wieder unterbrochen, daher ist der 15:2-Rhythmus beim Nicht-Intubierten vorzuziehen. Beim intubierten Patienten wird die Herzdruckmassage nicht mehr unterbrochen (5:1-Rhythmus) - Ausnahmen:

- a) Neugeborene und Kleinkinder wegen der Gefahr von Barotraumen der Lunge (6:2).
- b) Mega-Code mit zwei Rettungsdienstlern (15:2-Rhythmus)

Die Taktfrequenz beim Erwachsenen beträgt 100 HDM/min.

## ● Defibrillation

### **Wirkungsweise:**

Gleichzeitige Depolarisation aller unkoordiniert arbeitenden Herzmuskelzellen, um nach folgender Repolarisation dem Sinusknoten einen neuen Rhythmusstart zu ermöglichen

### **alleinige Indikationen im Mega-Code:**

- a) Kammerflimmern (Ventrikuläre Fibrillation = VF)
- b) pulslose Kammertachykardien hoher Frequenz (Kammerflattern, PVT)

## **Anwendung:**

- a) sofort bei Auftreten der Indikation
- b) immer in kurz aufeinander folgenden Dreier-Salven  
(Beginn 200 J, 200 J, 360J, danach dreimal 360 J)  
Paddles werden nach Energieabgabe auf dem Patienten belassen und sofort wieder aufgeladen; Ladephase wird zur EKG-Interpretation genutzt
- c) Abbruch der Salve bei Erfolg
- d) nach einer erfolglosen Dreier-Salve auf jeden Fall zentrale Pulskontrolle und 3-minütige HLW (neues Modell: 1-minütige HLW) bzw. Fortsetzung Algorithmus
- e) zu CPR-Beginn auch Cross-Check zur Schnell-Diagnose möglich
- f) einmal bei 360 J angekommen, wird nie wieder mit weniger defibrilliert

## **Energie:**

für Erwachsene und Jugendliche ab 14 Jahren 360 Joule (4 J pro kg KG), nur die erste Dreier-Salve besteht aus 200 J - 200 J - 360 J; bei neuen biphasischen Geräten 70 J (Info: Kinder 2-3 J/kg KG)

## ● **Medikamente**

### **Sauerstoff**

Sauerstoff ist das wichtigste Medikament der Reanimation. Es dient der Gewebeversorgung und ist eines der wirkungsvollsten Antiarrhythmika. Anzustreben ist die Beatmung mit 100 % Sauerstoff ( $F_{iO_2} = 1,0$ ) über Verwendung von Reservoirsystemen. Um hohe Beatmungsdrücke und die daraus resultierende Gefahr des Barotraumas zu vermeiden, sollte innerhalb der Reanimation möglichst auf maschinelle Beatmung verzichtet werden.

### **Adrenalin (z. B. Suprarenin ®)**

Adrenalin (Epinephrin) ist ein natürliches Katecholamin und Sympatomimetikum. Es gehört bei der Reanimation zu den Klasse-I-Medikamenten.

Adrenalin wirkt auf die verschiedenen Rezeptoren des adrenergen Systems. Die  $\alpha$ -Rezeptoren bewirken eine Vasokonstriktion in der Peripherie, so daß die zentralen Organe Herz, Lunge und Hirn besser durch den Rest- oder Ersatzkreislauf versorgt werden. Die Wirkung auf die  $\beta_1$ -Rezeptoren des Herzens führt zur einer Stärkung der Kontraktilität (positiv inotrop), Herzfrequenz (positiv chronotrop), Reizleitung (positiv dromotrop) und Reizbildung (positiv bathmotrop). Durch die Erhöhung des MAP (mittlerer arterieller Druck) wird die Koronarperfusion verbessert.

Leider bewirkt die Aktivitätserhöhung auch einen erhöhten Sauerstoffbedarf am Herzen. Adrenalin hat eine Halbwertszeit von 1 bis 2 Minuten und ist daher kurzwirksam.

Erwachsenen-Dosis: intravenös 1 mg, endobronchial 3 mg (jeweils verdünnt auf 10 ml), allgemein 0,01 mg pro kg Körpergewicht (KG); intravenös; wiederholte Gabe alle 3 - 5 min Endobronchial soll eine höhere Wirkung mit Aqua dest. erreicht werden! Die High-Dose-Therapie wird nicht mehr empfohlen (schlechtere Postreanimationsphase).

Adrenalin wird immer auf 10 ml verdünnt, bequem sind Stechampullen (5 ml Suprarenin in 45 ml Aqua/NaCl 0,9 %)

### **Lidocain (z. B. Xylocain ®)**

Lidocain ist ein Antiarrhythmikum, das einem schnellen Natrium-Einstrom in die Herzmuskelzellen wie beim Aktionspotential entgegenwirkt. Die Depolarisation wird verlängert und der Bildung von ventrikulären Extrasystolen entgegengewirkt. Durch Reaktivierung von Natriumkanälen kommt es zu einer besseren Überleitung von Sinusreizen und Unterstützung des Effekts. Lidocain wird üblicherweise als 100-mg-Bolus iv. (300 mg eb.) gegeben. Nachteil von Lidocain ist die Heraufsetzung der Defibrillationsschwelle (Mindest-Energiemenge zur Gesamt-Depolarisation des Herzens) in der Elektrotherapie. Daher tritt Lidocain mehr in den Hintergrund der Reanimation; zur Behandlung ventrikulärer Tachykardien wird Amiodaron (Cordarex®) heute empfohlen (Dosis 300 mg, Verdünnung mit Glucose 5 %).

### **Ajmalin (z. B. Gilurymal ®)**

Ajmalin wirkt wie Lidocain hemmend auf die Na-Kanäle, aber spezifischer. Es kann sowohl bei Vorhof- als auch bei Kammerarrhythmien eingesetzt werden. Weiterhin kann es bei persistierendem Kammerflimmern eingesetzt werden, wenn Lidocain nicht wirkt. Die Einzeldosis sollte 50 mg iv. nicht übersteigen. Wegen der einfachen Anwendung spielt Ajmalin im Rettungsdienst eine immer größere Rolle.

### **Atropin**

Atropin wirkt parasympatholytisch und wird bei bradykarden Herzrhythmusstörungen und Asystolie eingesetzt. 1 mg iv. (2 - 3 mg eb.) reichen für eine effektive Hemmung des Parasympathikus, bei Asystolie können bis zu 3 mg iv. gegeben werden. Info: Dosierungen < 0,5 mg iv. können paradox wirken.

### **Amiodaron (z.B. Cordarex ®)**

Neu in der Gruppe der CPR-Medikamente. Amiodaron gehört in die Gruppe der Kalium-Antagonisten und ist ein Antiarrhythmikum, das die Refraktärzeit im AV-Knoten und im His-Purkinje-System verlängert und die Überleitung in den His-Purkinje-Fasern hemmt. Amiodaron wirkt kaum negativ inotrop. Indikationen sind bedrohliche oder hämodynamisch beeinträchtigende supraventrikuläre oder ventrikuläre Tachyarrhythmien und Extrasystolien. Amiodaron wird noch vor Lidocain für die Anfangsbehandlung einer instabilen Breiten-Kammerkomplex-Tachykardie empfohlen.

Empfohlene Dosierung im Rahmen der CPR : 300 mg als Bolus (mit Glucose 5% verdünnt).  
*Leider ist dieses Medikament im Rettungsdienst-Dortmund noch nicht vorhanden !*

### **Sotalol (z.B. Sotalex ® )**

Ebenfalls neu in der Gruppe der CPR-Medikamente ist das Sotalol. Es fällt in die Gruppe der Beta-Blocker und Kalium-Antagonisten. Sotalol verlängert als Antiarrhythmikum die Repolarisationsdauer und die Refraktärzeit am Herzen und bewirkt zusätzlich eine nichtselektive Blockade der Betarezeptoren.

*Leider ist dieses Medikament im Rettungsdienst-Dortmund noch nicht vorhanden !*

Die **Kombination von Amiodaron und Sotalol** wird zur Therapie der stabilen monomorphen und polymorphen ventrikulären Tachykardie empfohlen. Sie führt zu einer Verlängerung der Repolarisation und der Refraktärzeit. Beide Substanzen sind sowohl bei supraventrikulären als auch bei ventrikulären Rhythmusstörungen wirksam.

<p>Alle Medikamente sind für die Bolus-Gabe auf 10 ml zu verdünnen! Im Rahmen des Mega-Code-Trainings kommen die Antiarrhythmika nur durch Ärzte zum Einsatz.</p>
---

## Rechtliche Grundlagen (nach R. Tries)

### ● Früh-Defibrillation

Die Frühdefibrillation ist medizinisch als Therapie der Wahl bei Kammerflimmern anerkannt wird von den Wiederbelebungs-gesellschaften für alle Notfallhelfer bis hin zum Ersthelfer propagiert. Rechtlich kommt den Erklärungen der Fachverbände die Bedeutung eines vorweggenommenen Sachverständigen-Gutachtens zu.

Objektiv handelt es sich für den Juristen bei einer Defibrillation um eine Körperverletzung, egal ob ein Arzt oder ein Rettungsdienstler sie vornimmt. Als Rechtfertigungsgrund gilt alleine die (mutmaßliche) Einwilligung des Patienten. Sein Wille geht vor sein Wohl. Bei Bewußtlosigkeit kann die Einwilligung gemutmaßt werden.

Bei der Einwilligung ist von einer Einwilligung in eine

- a) medizinisch indizierte,
- b) technisch möglichst ausgereifte und
- c) von einem möglichst Erfahrenen

durchgeführte Defibrillation auszugehen.

Ein allgemeinverbindlicher Arztvorbehalt für die Defibrillation besteht nicht, auch kein Vorbehalt allein für Rettungsassistenten. Das hat auch die Bundesärztekammer so erkannt.

Ihre Einschränkungen für nicht-ärztliche Rettungsdienstler sind aber:

- a) keine rechtzeitige ärztliche Hilfe,
- b) Verhältnismäßigkeit und
- c) Zumutbarkeit der „Notkompetenzmaßnahme“.

Damit ist nun der Einwilligungsgrund „**medizinisch indiziert**“ genauer definiert.

Zur Zumutbarkeit zählt beim manuellen Gerät auch die sichere (nachgewiesene) Beurteilung des EKGs, beim Halbautomaten entfällt sie.

Die Verhältnismäßigkeit orientiert sich daran, ob eine weniger invasive Maßnahme ebenso wirkungsvoll wäre. Im Rahmen der Reanimation sind nach jetzigem Kenntnisstand die Vorteile der Mega-Code-Maßnahmen (insbesondere Defibrillation und Intubation) nicht anders erreichbar und damit verhältnismäßig.

Eine zusätzliche Absicherung würde der Rettungsdienst durch Schulungsprogramme der ärztlichen Leiter mit Qualifikationsnachweis erfahren, wie sie zum Beispiel in Mecklenburg-Vorpommern üblich sind (nachgewiesene Erfahrung).



Halbautomaten sind technisch so ausgereift, daß ihr Einsatz auf jeden Fall zumutbar und verhältnismäßig ist - die Analyse wird dem Anwender durch das Gerät abgenommen. Hier wäre nach Juristen-Auffassung im Moment sogar zu überprüfen, ob sich der Rettungsdienst bei Nicht-Anwendung der unterlassenen Hilfeleistung in Garantenstellung schuldig macht.

### ● **Medikamentengabe**

In puncto Körperverletzung gilt dasselbe wie oben bei der Früh-Defibrillation angeführt. Die medikamentöse Therapie ist in Deutschland generell dem Arzt vorbehalten. Um straf-frei zu bleiben, müssen sich Rettungsassistenten und -sanitäter auf den „rechtfertigen Notstand“ berufen. Danach stehen andere Gesetze vor dem Schutz der hohen Rechtsgüter „Gesundheit“ und „Leben“ zurück.

Zu überprüfen ist diese „Notkompetenz“ an den oben genannten Bestimmungen der Bundesärztekammer, der sich auch die Hilfsorganisationen angeschlossen haben.

# Trainingskonzept

## ● Aufbau und Grundlagen

Erster Teil des Trainings ist das Üben der Intubation am Phantom, zweiter Teil der Mega-Code in verschiedenen Rollen und Fallbeispielen. Im dritten Teil, der in den zweiten greift, werden Flüssigkeit und Geschwindigkeit trainiert.

Die Grundlagen der Reanimation, das sichere Beherrschen des EKG-Defibrillators und das Erkennen der Notfall-EKGs werden erwartet.

## ● Trainingsteam

Wir trainieren Mega-Code mit zwei Rettungsdienstlern, da hier die Aufgabenverteilung am strengsten geregelt ist und die zeitliche Abhängigkeit voneinander am größten ist. Trainierte Rettungsdienstler können später leicht hinzustoßen und das Grundteam durch Aufgabenübernahme entlasten, so daß Mega-Code auch mit 4 Personen möglich wird.

Die Positionen beim Mega-Code sind dabei zu Beginn durch das zeitliche Eintreffen und weniger durch die Qualifikation gekennzeichnet. An geeigneten Punkten kann es dann zum Wechsel kommen.

Die Aufgabe des Teamleiters variiert mit der Teamgröße. Selbstverständlich zählt zu ihr das Behalten des Überblicks, das (auch stillschweigende) Anordnen der Maßnahmen, die Koordination und die Beurteilung des vitalen Status. Bei großen Teams wird der Leiter vom aktiv handelnden zum protokollführenden Leiter.

## ● Algorithmus (Asystolie, VF, PVT)

Nach Eintreffen des Zweier-Teams und der Verdachtsdiagnose „Leblose Person“ nach Sicht wird die Notfallausstattung wie in der Abbildung aufgebaut, ggf. der Patient dazu auch verlagert. Auf diese Weise sind Notfallkoffer und EKG für beide, Sauerstoff für Helfer 1 zugänglich.

Helfer 1 führt den Basischeck mit Atemwegsfreimachung durch, Helfer 2 öffnet den Koffer, entnimmt Guedeltubus, Beatmungsbeutel mit Maske und Reservoir und schließt ihn an Sauerstoff an. Falls möglich stellt er auch die Absaugbereitschaft her, wenn nicht schon durch Helfer 1 geschehen.

Helfer 1 beginnt vom Kopf aus mit der Reanimation im Rhythmus 2 Beatmungen zu 15 Herzmassagen, diese setzt er bis zum Defibrillieren oder der Intubationsbereitschaft fort. Währenddessen schließt Helfer 2 den EKG-Defi an. Sofort wird das EKG beurteilt bzw. mit dem Halbautomaten analysiert und nach Anschalten des Schreibers bei Indikation

mit 200 J, 200 J, 360 J nacheinander (Abbruch bei Erfolg) defibrilliert. Die Paddles verbleiben zwischen den Defibrillation auf dem Patienten und werden sofort wieder geladen – die Ladephase wird zur EKG-Beurteilung genutzt. Nach der Salve wird der Puls kontrolliert.

Von nun an werden bei jedem erneutem Auftreten einer Indikation die Maßnahmen unterbrochen und Defibrillationen mit 3 \* 360 J und anschließender Pulskontrolle durchgeführt. Bei Misserfolg wird alle 3 min (neues Modell jede Minute) in der Regel nach Adrenalin-Gabe dieses wiederholt.

Nach EKG-Beurteilung und ggf. Defibrillation bereitet Helfer 2 nun die Intubation vor und stellt die Absaugbereitschaft her, falls bisher nicht geschehen. Die HLW verläuft weiter im Rhythmus 2 : 15.

Auf das Stichwort „Intubation“ unterbrechen beide und Helfer 1 intubiert unter Assistenz von Helfer 2 in maximal 30 sec. Bei Erfolglosigkeit wird abgebrochen und mindestens 1 Minute mit Beatmungsbeutel und HDM reanimiert. Mehr als zwei Versuche sollten nicht unternommen werden.

Nach Einführen des Tubus wird mit 10 ml Luft geblockt und der Tubus bis zur späteren Fixation vom Intubateur nicht losgelassen. Helfer 1 ventiliert, während Helfer 2 die richtige Lage auskultiert (ggf. auch andersherum). Beide fixieren danach Tubus und Beißschutz mit Mullbinde (Pflaster, Halterung ...).

Helfer 1 übernimmt nach dieser Sicherung der Atemwege wieder Beatmung und Herzdruckmassage (Auf den Einsatz von Notfallrespiratoren sollte wegen zu hoher Spitzendrücke unter HDM verzichtet werden.). Helfer 2 zieht 3 mg Adrenalin auf 10 ml auf und gibt es in den Tubus. Sofort wird es durch den Beatmungsbeutel verwirbelt. Bei bestehendem Kammerflimmern/-flattern wird nun defibrilliert, ansonsten gilt für die Defibrillation das oben gesagte.

Adrenalin wird von Helfer 2 erneut vorbereitet für die nächste Applikation nach 3 Minuten. Danach punktiert Helfer 2 eine periphere Vene (ggf. Tausch mit Helfer 1 bei schwierigen Verhältnissen oder mangelnder Übung). Bei Erfolg erhält der Patient nun alle 3 min 1 mg Adrenalin auf 10 ml intravenös, ansonsten endobronchial. Bei bestehendem Kammerflimmern/-flattern wird nun wieder defibrilliert, ansonsten gilt für die Defibrillation wieder das oben gesagte.

Die Maßnahmen werden bis zum Eintreffen des Notarztes fortgeführt. Sie sind mindestens durch Einschalten des Schreibers vor den Defibrillationen zu dokumentieren. Bei Wiedereintritt eines Eigenpuls wird der Algorithmus beendet und bekanntermaßen weiterverfahren. Innerhalb des Basischeck ist auch ein Cross-Check über die Paddles möglich und eine ggf. sofortige Erst-Defibrillation.

## Literatur:

F. Bertschat, ACLS - Algorithms and Drugs (nach AHA), 1996 Deutsche Herzstiftung

F. Bertschat et al., Universalabläufe „Mega-Codes“ und „Trauma-Codes“ zu klinischen und präklinischen Notfallsituationen für Erwachsene und Kinder, Universitätsklinikum Charité

Circulation Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Care, International Consensus on Science, Circulation Suppl. I **102** (8), 380 (2000)

B. Fertig, Strategien gegen den plötzlichen Herztod, Stumpf-Kossendey

Forum Rettungsdienst 1999, Referateband Bundeskongreß Rettungsdienst 1999, Stumpf-Kossendey

H. G. Lasch et al. , Lehrbuch der internistischen Intensivtherapie, 3. Auflage, Schattauer Verlag

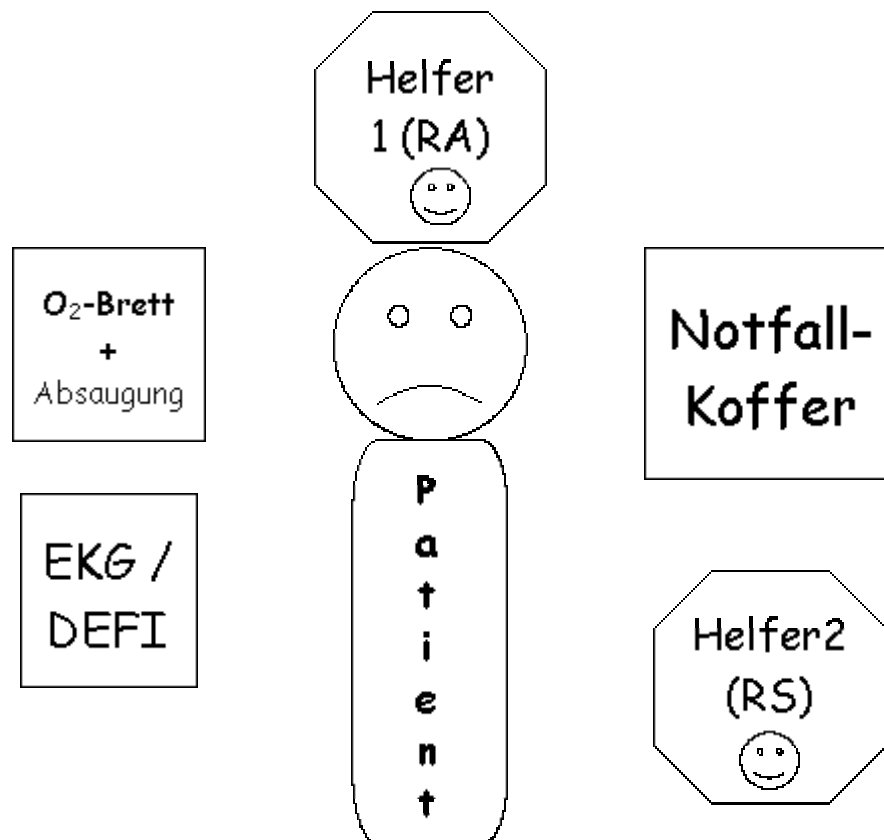
H. Rückoldt et al., Hand-Out CPR Workshop, Medizinische Hochschule Hannover 1997

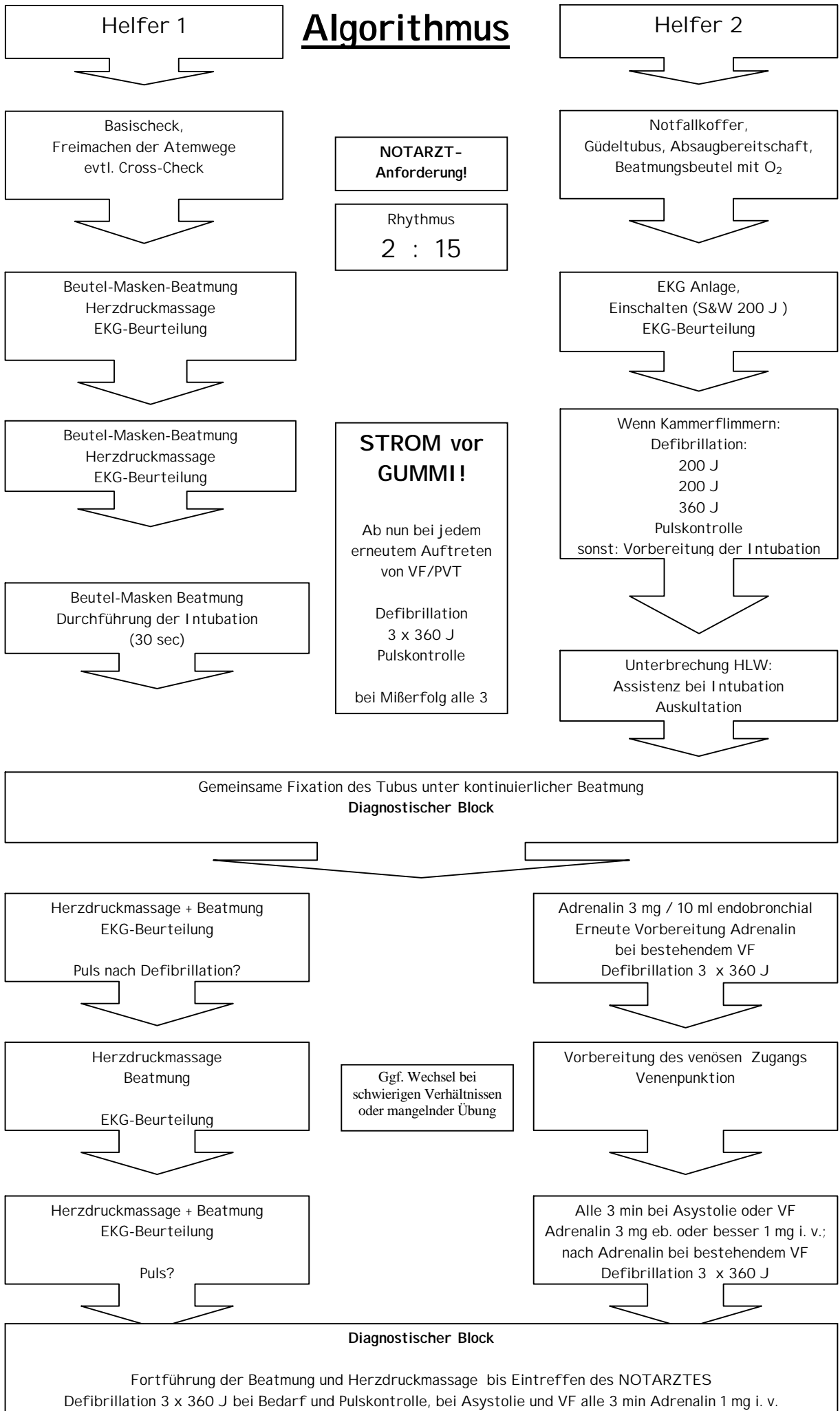
P. Sefrin, Praxis der Notfälle, Hoechst Notfallmedizin 1993

## Anordnung der Personen und der Geräte beim MEGA-CODE:

*„Soll“ beim Mega-Code-Training = „I dealfall“ in der Realität !!!*

*Ein dritter Helfer übernimmt einen Part der HLW, ein vierter assistiert oder protokolliert. Letztere Tätigkeit ist neben der Leitung dem Notarzt zugewiesen - er wird also im I dealfall manuell gar nicht mehr tätig.*





# **ANHANG: Aktuelle Reanimationsrichtlinien der ILCOR**

*Quelle:* Rettungsdienst **23:12**, 1187 f. (2000)

Am 15. August 2000 wurden die neuen internationalen Reanimationsrichtlinien der ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) im Internet und am 23. September 2000 gleichzeitig in einer Sondernummer der "Resuscitation" und "Circulation" herausgegeben.

Sie geben den derzeitigen Stand der Reanimationsforschung wieder und teilen alle Maßnahmen nach ihrer wissenschaftlichen Evidenz ein. Im Gegensatz zu den bisherigen Evidenzklassen werden in den neuen Reanimationsrichtlinien 5 statt bisher 4 verschiedene Level unterschieden. Dies sind im Einzelnen:

## *Klasse I - Exzellente Evidenz*

- **Maßnahme oder Eingriff ist immer angezeigt und akzeptierbar, nachgewiesen sicher und definitiv nützlich.**
- **Mindestens eine randomisierte, kontrollierte Studie mit sicheren, homogenen und ausschließlich positiven Ergebnissen**

## *Klasse IIA - Gute bis sehr gute Evidenz*

- **Maßnahme oder Eingriff ist angezeigt und akzeptierbar, sicher und nützlich**
- **Maßnahme der Wahl für die Mehrheit der Experten**
- **Viele Studien mit höherem Evidenzlevel, kritische Bewertung gut bis sehr gut, bessere Ergebnisse als Klasse IIB**
- **Positive Ergebnisse in der Mehrheit der Studien**

## *Klasse IIB - Mäßige bis gute Evidenz*

- *Maßnahme oder Eingriff ist angezeigt und akzeptierbar, sicher und nützlich  
» Optionale oder Alternativmaßnahme für die Mehrheit der Experten*
- *Einige Studien mit niedrigem bis mittlerem Evidenzlevel und mittlerem oder gemischtem Outcome*
- *Ergebnisse im Allgemeinen aber nicht immer positiv*

## *Klasse "indeterminate" - Datenlage ist für eine Empfehlung nicht ausreichend*

- **Maßnahmen oder Interventionen mit der Evidenzklasse "Indeterminate" können immer noch empfohlen werden, die Datenlage reicht jedoch für eine endgültige Klassifizierung noch nicht aus**
- **Vielversprechende erste Studienergebnisse ohne eindeutige Relevanz**
- **Widersprüchliche Studienergebnisse**

## *Klasse III - Nicht akzeptierbar, kein dokumentierter Nutzen, möglicherweise schädlich*

- **Maßnahme oder Eingriff mit fehlendem Nachweis der Wirksamkeit oder bewiesenem Schaden**
- **Studien konnten keinen Nutzen nachweisen oder haben die Schädlichkeit bewiesen**

Da die derzeit geltenden Reanimationsempfehlungen der Bundesärztekammer erst im März 2000 erschienen sind, fallen die Änderungen nicht so gravierend aus wie für die Amerikaner, deren Richtlinien aus dem Jahr 1992 stammten.

Nachfolgend sind die Neuerungen im Einzelnen aufgeführt und kurz diskutiert.

### **Basisreanimation, Erwachsene**

1. Bei bewusstlosen Patienten sollen Helfer zuerst den Rettungsdienst alarmieren und danach mit Wiederbelebensmaßnahmen beginnen ("Phone first"). Ausnahmen hiervon stellen Kinder, Ertrinkungsopfer, Verletzte und Drogenintoxikierte dar, wo zunächst Hilfe geleistet (in aller Regel Beatmung) und der Notruf schnellstmöglich abgesetzt werden soll ("Phone fast").
2. Die Beatmungsvolumina wurden geändert.  
**Ohne Sauerstoff** sollte das **Tidalvolumen etwa 10 ml/kg KG** (700 - 1000 ml) betragen (Klasse IIA), **mit Sauerstoff (FiO<sub>2</sub>>40 %)** **6-7 ml/kg KG (400-600 ml)** (Klasse IIB).
3. Für geübte Personen ist die Verwendung alternativer Methoden zur Atemwegssicherung (Larynxmaske, Kombitube) erlaubt (Klasse IIB).
4. Die Überprüfung des Karotispulses wird für Laien nicht mehr empfohlen. Studien hatten in der Vergangenheit vielfach die großen Schwierigkeiten beim Pulstasten selbst für Rettungsdienstpersonal gezeigt. Laien sollten vielmehr „nach Lebenszeichen suchen“. Diese sind definiert als **das Fehlen von normaler Atmung, Husten oder Bewegung**. Medizinisches Fachpersonal prüft weiterhin Atmung und Kreislauf, achtet aber auch auf „Lebenszeichen“.
5. Die Druckfrequenz beträgt 100/Minute (Klasse IIB).
6. Das Verhältnis Herzdruckmassage zu Beatmung ist für alle Situationen (Laien, medizinisches Fachpersonal, Ein- und Zwei-Helfer-Methode) 15:2, solange der Patient nicht intubiert ist (Klasse IIB). Grund dafür sind Untersuchungen, die gezeigt haben, dass erst nach der 3. oder 4. Kompression ein relevanter Kreislauf aufgebaut wird, der dann sofort wieder für die Beatmung unterbrochen wird. Die hämodynamische Situation ist für das Verhältnis 15:2 deutlich günstiger. Angedacht sind bereits Rhythmen wie 30 mal Herzdruckmassage gefolgt von 5 Beatmungen. Die nächsten Jahre werden also unter Umständen noch weitere Änderungen, die das Verhältnis zwischen Herzdruckmassage und Beatmung betreffen, bringen. Bei intubierten Patienten wird für die Beatmung die Herzdruckmassage nicht unterbrochen.
7. Für Laien, die keine Mund-zu-Mund-Beatmung durchführen können oder wollen ("Ekelbarriere"), oder bei Telefonreanimation ist die Herzdruckmassage ohne Beatmung erlaubt (Klasse IIA). Die ersten fünf Minuten nach Kreislaufstillstand befindet sich restoxygeniertes Blut im Körper. Es ist signifikant besser, dieses zu verteilen, als gar keine Reanimationsmaßnahmen zu ergreifen.
8. Laien werden nicht mehr in Methoden zur Fremdkörperentfernung bei Bewußtlosen Patienten unterrichtet (Klasse IIB), sie sollen die übliche Basisreanimation durchführen. Sichtbare Fremdkörper werden manuell entfernt werden.  
Die Richtlinien für medizinisches Fachpersonal wurden nicht geändert.
8. Der Druckpunkt für die Herzdruckmassage ist jetzt nach Aufsuchen des unteren Sternumendes die untere Hälfte des Brustbeins. Die "Zwei-Finger"-Methode entfällt damit.
10. Die Anwendung eines AEDs (Automatischer Extemer Defibrillator) gehört zu den auch für Laien erlernbaren und von Laien anzuwendenden Basismaßnahmen.



11. Die frühestmögliche Defibrillation (Schockabgabe fünf Minuten nach Eingang des Notrufes) ist ein Ziel mit höchster Priorität.
12. Ersthelfer sollen in der Anwendung von AEDs trainiert, damit ausgerüstet und für die Anwendung autorisiert werden (Klasse IIA).
13. Die Anwendung von AEDs bei Kindern über 8 Jahren (ca. 25 kg) ist eine Klasse-IIB-Maßnahme.
14. Die Anwendung von AEDs bei Kindern unter 8 Jahren kann derzeit nicht empfohlen werden (Klasse indeterminate, keine Daten)
15. Biphasische Schockformen mit Energien unter 200 Joule sind sicher und haben mindestens gleiche oder höhere Effizienz als monophasische Schockformen mit höherer Energie bei der Beendigung von Kammerflimmern (Klasse IIA).

### **Erweiterte Reanimationsmaßnahmen**

1. Amiodaron (Cordarex) wird noch vor Lidocain (Xylocain) und Adenosin (Adrekar ) für die Anfangsbehandlung einer instabilen Breiten-Kammerkomplex-Tachykardie empfohlen (Klasse IIA).
2. Amiodaron und Sotalol (Sotalex) werden zur Therapie der stabilen monomorphen und polymorphen ventrikulären Tachykardie empfohlen (Klasse IIA).
3. Lidocain kann in der Therapie von therapierefraktärem Kammerflimmern oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie weiter verwendet werden, die Datenlage ist jedoch schlecht. Die Ergebnisse sind für Amiodaron viel besser (eine Level-1-Studie), so dass Amiodaron vor Lidocain empfohlen wird (Lidocain: Klasse indeterminate, Amiodaron: Klasse IIB).
4. Magnesium hat seine Wirksamkeit nur bei nachgewiesener Hypomagnesämie und Torsade de Pointes zeigen können, so dass die generelle Gabe von Magnesium beim Kammerflimmern eine Klasse-IIB-Empfehlung bleibt.
5. Beim Kammerflimmern kann die Gabe von Adrenalin durch die einmalige Gabe von 40 I.E. Vasopressin ersetzt werden. Vasopressin ist in Deutschland (noch) nicht zugelassen, so dass diese Empfehlung noch nicht umgesetzt werden kann (Klasse IIB). Unklar - Es ist nicht ersichtlich, ob die einmalige Gabe von Vasopressin alle weiteren Gaben von Adrenalin ersetzen kann oder ob diese dadurch entfallen können.
6. Die hochdosierte Adrenalingabe blieb den Beweis ihrer Wirksamkeit schuldig, es gibt sogar Hinweise, dass sie durch vermehrte Probleme in der Postreanimationsphase potentiell schädlich sein könnte und wird daher nicht empfohlen (Klasse Indeterminate).
7. Atropin wird bei PEA und Asystolie repetitiv bis zu einer Gesamtdosis von 0,04 mg/kg KG gegeben.
8. Die Beatmung sollte mit 6 bis 7 ml/kg KG über 1,5 bis 2 Sekunden und hohen inspiratorischen Sauerstoffkonzentrationen erfolgen (Klasse IIA). Höhere Beatmungsvolumina führen zu einem erhöhten Risiko, den Magen zu überblähen, niedrigere zu einer Hypoxämie und Hyperkapnie.
9. Eine Intubation sollte nur von ausgebildetem Personal vorgenommen werden, das mindestens 6-12 Intubationen pro Jahr vorweisen kann, ansonsten sollen weniger invasive Methoden zur Sicherung der Atemwege verwendet werden.
10. Die Sicherung der Tubuslage sollte durch Messung des endexpiratorischen CO<sub>2</sub> oder Kapnographie erfolgen (Klasse IIA bei Patienten ohne Kreislaufstillstand, IIB bei Patienten mit Stillstand).