

# Defibrillation mit automatischen und halb-automatischen externen Defibrillatoren (AED)

Auszug aus den Richtlinien und Empfehlungen zur Ausbildung und Anwendung

Vollständiger Text unter: [www.resuscitation.ch](http://www.resuscitation.ch) abrufbar.

Erwin Oechslin, Zürich (Vorsitz), Lion Bernoulli, Zürich, Urs Klemmer, Kloten, Roberto Malacrida, Lugano, Joseph Osterwalder, St. Gallen, Martin von Planta, Basel, Philippe Reigner, Lausanne, Gian Antonio Romano, Verscio, Hugo Saner, Olten, Wolfgang Ummerhofer, Basel, Markus Wietlisbach, Sursee.

## Einleitung

Das Kammerflimmern ist die häufigste Ursache (bis 80%) des plötzlichen Herztodes, der ohne Symptome oder innerhalb einer Stunde nach Beginn der Symptomatik auftreten kann. Während die Aussichten auf eine erfolgreiche Reanimation bei einer Asystolie oder einer pulslosen elektrischen Aktivität minim sind, bietet die rasche Defibrillation des Kammerflimmerns – die einzige Behandlungsmethode! – eine echte Chance zum Überleben.

Die entscheidende Determinante einer erfolgreichen Defibrillation ist das Zeitintervall zwischen Auftreten des Kammerflimmerns und Beginn der Defibrillation. Mit jeder Minute Verzögerung sinkt die Chance einer erfolgreichen Defibrillation um 7–10% (Abb. 1)!

Neben der raschen Aktivierung des Notarztsystems über die Notrufnummer 144 und der korrekten Durchführung von Basic Life Support (BLS) sind die Anwendung eines Defibrillators und der Einsatz von Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS) für den Reanimationsausgang entscheidend. Die Defibrillation durch nicht-ärztliches Personal und medizinische Laien kann das Zeitintervall zwischen Auftreten des Kammerflimmerns und der ersten Defibrillation entscheidend verkürzen.

Die «Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care» sind international anerkannte Empfehlungen [1, 2]. BLS und die Frühdefibrillation erhalten einen hohen Stellenwert. Durch die einfache und sichere Handhabung sowie die korrekte Interpretation des Rhythmus und Empfehlung zur Defibrillation werden automatische Defibrillatoren (AED, automated external defibrillator) einem breiten Kreis nicht-ärztlicher Anwender

zugänglich [3]. Das Konzept und die Popularisierung der Frühdefibrillation durch AED, die in einem Alarmsystem integriert sein müssen, erfordern aber eine Qualitätssicherung in der Ausbildung der Anwender, die dringend wünschbar ist für eine korrekte Anwendung dieser Geräte. Diese Richtlinien und Empfehlungen, die sich auf jene der American Heart Association abstützen, gelten für die Ausbildung zur Defibrillation mit automatischen und halbautomatischen Defibrillatoren und geben Empfehlungen für den Einsatz dieser Geräte. Dieses Dokument befasst sich somit nicht mit der Ausbildung und Anwendung von manuellen Defibrillatoren.

## 1. Legale Aspekte

### 1.1. Nicht-ärztliches Medizinalpersonal

Die Defibrillation durch nicht-ärztliches Medizinalpersonal ist in der Schweiz juristisch unbestritten und basiert auf dem ungeschriebenen Gesetz der Delegation. Ärzte können medizinische Massnahmen an Personen, welche über eine entsprechende Ausbildung und Qualifikation verfügen, delegieren. Die Rechtmässigkeit der Delegation hängt von der richtigen Auswahl, der korrekten Instruktion und der effektiven Kontrolle ab [4]. Ebenso sind die notwendigen Rahmenbedingungen, d.h. die Sicherstellung einer ärztlichen Leitung, die Koordination und die Kontrolle wichtig [5]. Der Delegationsnehmer haftet für die korrekte Durchführung, und der Arzt trägt in jedem Fall die Anordnungsverantwortung.

### 1.2. Medizinische Laien

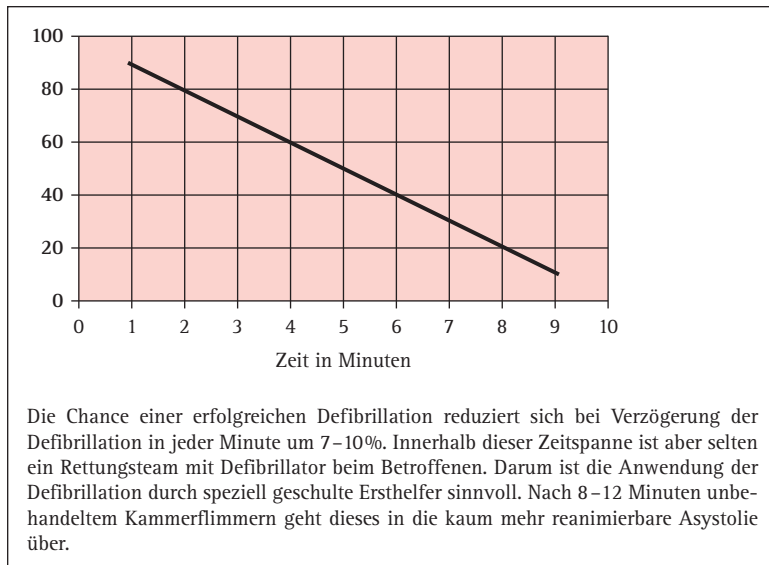
Medizinische Laien fallen nicht unter das Delegationsprinzip. Die Zulassung von Laien zur Defibrillation mit AED und der Schutz von Laien, Geräteherstellern sowie von Ärzten, welche AED-Programme betreuen, vor allfälligen zivilrechtlichen Klagen und Schadenersatzforderungen erfordern zusätzliche juristische Begründungen.

#### 1.2.1. Bundesgesetzgebung

**Strafrecht** – Nach Art. 128 StGB ist jedermann verpflichtet, Hilfe zu leisten, wenn ein Mensch in unmittelbarer Lebensgefahr schwebt. Diese Hilfe zu unterlassen oder andere davon abzuhalten bzw. dabei zu behindern, ist strafbar. Die Pflicht zur Hilfe besteht nur, wenn sie nach den Umständen zumutbar ist. Das ist aus medizinischer Sicht nach entsprechender Schulung sowohl bei BLS wie bei der Defibrillation mit einem AED der Fall. Daher ist denkbar, dass sich eine Person, die für den Einsatz am Defibrillator ausgebildet ist und diesen im Notfall nicht einsetzt, wegen unterlassener Nothilfe strafbar macht. Unterlassung der Nothilfe ist jedoch nur bei Vorsatz, nicht aber bei Fahrlässigkeit strafbar. Noch nicht geregelt ist die juristische Verantwortlichkeit von Geräteherstellern (Produkthaftpflicht) und ärztlichem Betreuer.

**Abbildung 1**

Reanimationserfolg (in %) über die Zeit bis zur Defibrillation.



*Zivilrecht* – Von grosser Wichtigkeit ist auch die Haftung, wenn ein Patient oder eine Drittperson durch den Einsatz eines Defibrillators zu Schaden kommt. Ein genereller Schutz vor Schadenersatzansprüchen bei Nothilfe wie in vielen Staaten der USA (good samaritan law) besteht bei uns jedenfalls nicht. Zivilrechtliche und Schadenersatzforderungen sind dementsprechend möglich.

#### 1.2.2. Kantonale Gesetzgebung

Grundsätzlich ist die Regelung des Gesundheitswesens auch nach neuer Bundesverfassung mit wenigen Ausnahmen (KVG, Sozialversicherungen) Sache der Kantone. Dementsprechend liegt die Bewilligung zur selbständigen Abklärung und Behandlung von Gesundheitsstörungen, d. h. auch die Ausübung von BLS und Defibrillation, bei den kantonalen Behörden. Es stellt sich nun die Frage, ob der Einsatz von Defibrillatoren generell bewilligungspflichtig ist oder nur der gewerbs- und berufsmässige Einsatz und wem der Einsatz gestattet werden kann? Die Antwort hängt von der Gesetzgebung des jeweiligen Kantons ab. Im Kanton St. Gallen gelten als bewilligungspflichtige Tätigkeiten z. B. nur gewerbsmässige, d. h. im Kern entgeltliche Abklärungen und Behandlungen von Gesundheitsstörungen. Soweit Personen ihre Leistungen unentgeltlich erbringen, fehlt eine Handhabe, diese Tätigkeit zu unterbinden.

#### Schlussfolgerungen

- Die Bundesgesetzgebung ermöglicht den Einsatz von AED durch Laien.
- Die Bundesgesetzgebung lässt keinen Raum für die Fahrlässigkeitsbestrafung des Anwenders,

wenn die Laiendefibrillation unter die allgemeine Nothilfepflicht fällt, jedoch für haftpflichtrechtliche Forderungen gegenüber dem Anwender, gegenüber dem Gerätehersteller sowie dem ärztlichen Betreuer. Anwender, Gerätehersteller und ärztliche Betreuer sollten entsprechend versichert sein.

- Bevor AED-Programme gestartet werden, sollen die zuständigen kantonalen Behörden (Gesundheitsdepartemente) die Rahmenbedingungen abstecken, unter welchen solche Programme durchgeführt werden dürfen. Das Einholen des Einverständnisses der zuständigen ethischen Kommission ist hier wichtig und hilfreich.
- Die zivil- und haftpflichtrechtliche Situation von Geräteherstellern (Produktehaftpflicht) und ärztlichem Betreuer ist noch nicht geklärt.
- Für die Zukunft benötigen wir eine einheitliche straf- und zivilrechtliche Rechtsprechung, welche die Zulassung und Verantwortlichkeiten aller Reanimationsmassnahmen für ärztliche Betreuer, professionelle Helfer, Laien und Gerätehersteller regelt.

#### 1.3. Delegation ärztlicher Aufgaben im Rahmen der Berufsausübung

Die Befähigung zur Defibrillation von nicht-ärztlichem Personal im Rahmen der Berufsausübung (Personal mit medizinischer Berufsausbildung, Ausbildung im Sanitätsbereich) sowie von traditionellen und nicht-traditionellen Helfern mit sozialen Aufgaben wird durch einen verantwortlichen Arzt erteilt. Eine ärztliche Autorisation befähigt somit den Anwender, in Notfallsituationen einen AED anwenden zu dürfen.

Die Aufgaben des verantwortlichen Arztes umfassen:

- Ausbildung und kontinuierliche Fortbildung des Personals;
- Auswertung und Besprechung der durchgeführten Defibrillationen;
- Qualitätskontrolle.

#### 2. Defibrillator-Typen

*Automatische, externe Defibrillatoren (AED)* sind externe Defibrillatoren, die über ein *Modul für die Herzrhythmusanalyse* verfügen. Akustische oder visuelle Anweisungen führen den Benutzer durch die notwendigen Bedienungsschritte. Die Bezeichnung *AED* wird für *automatische und halbautomatische Defibrillatoren* verwendet:

- *Automatische Defibrillatoren* führen die *Rhythmusanalyse und die Defibrillation selbständig* durch: Nach dem Einschalten des Gerätes und dem Anbringen der Elektroden arbeiten sie selbständig. Falls ein Kammerflimmern oder eine Kammertachykardie vorliegen, werden Kondensatoren geladen und das Gerät gibt die voreingestellte Energie (Defibrillation) ab.

- *Halbautomatische Defibrillatoren* funktionieren als Entscheidungshilfen und verlangen weitere Bedienungsschritte wie das Drücken der Analysetaste für die Rhythmusanalyse und das Drücken der Schock- und/oder Entlade-Taste für die effektive Defibrillation. Nach der Rhythmusanalyse geben sie eine *Empfehlung zur Defibrillation* ab, die Defibrillation selbst muss aber durch den Anwender ausgelöst werden.

Manuelle Defibrillatoren geben keine Entscheidungshilfen, und das Modul zur Rhythmusanalyse fehlt. Die Interpretation des Rhythmus sowie die Indikation und die Durchführung der Defibrillation müssen durch den Anwender erfolgen.

### 3. Anforderungen an automatische und halbautomatische Defibrillatoren

AED müssen spezielle Anforderungen erfüllen:

- Korrekte Diagnose lebensbedrohlicher Arrhythmien, auch unter schwierigen Bedingungen;
- Wirksamkeit der verwendeten Stromapplikation;
- Verhinderung von Missbrauch und Fehlmanipulation durch einfache Bedienung;
- Minimale Verletzungsgefahr für Patienten und Anwender;
- Selbsttest mit Anzeige des Bereitschaftszustandes;
- Datenspeicherung;
- Handliche Form, griffige Oberfläche, geringe Abmessungen und kleines Gewicht;
- Kleiner Unterhaltsaufwand, günstiger Preis.

Der Sicherheit muss grosse Beachtung geschenkt werden. Von der Federal Drug Administration (FDA) zugelassene AED entsprechen den Anforderungen bezüglich Wirksamkeit und Sicherheit. Unterschiede ergeben sich bei den anderen Kriterien.

### 4. Placierung von automatischen externen Defibrillatoren (AED)

AED erfahren zunehmend eine breite Anwendung durch speziell ausgebildetes Notfallpersonal. Rettungswagen, Einsatzambulanzen und Krankentransportfahrzeuge müssen damit bestückt sein, sofern sie nicht mit manuellen Defibrillatoren ausgerüstet sind und mit entsprechend qualifiziertem Personal in den Einsatz gelangen.

Weil beim Kammerflimmern schon nach 10 Minuten die Chance für eine erfolgreiche Wiederbelebung auf ein Minimum gesunken ist, ist die Placierung von AED an bestimmten Standorten sinnvoll und empfehlenswert. Die der Öffentlichkeit zugänglichen AED müssen in ein Notfallsystem mit einem verantwortlichen Arzt eingebunden und der zuständigen Notrufzentrale (Nummer 144) gemeldet sein.

Die Empfehlung zur Etablierung eines AED-Programms und Placierung von AED basiert auf dem Risiko und der Wahrscheinlichkeit eines Kreislaufstillstands sowie der Reaktionszeit:

#### 4.1. Risikosituationen

- Arztpraxen, Spitäler (z.B. Bettenstationen);
- Rettungswagen, Einsatzambulanzen, Feuerwehr-/Polizeifahrzeuge;
- Wohnungen von Risikopatienten;
- Sportplätze, Fitness-Center, Schwimmbäder, Freibäder;
- Bestimmte Industriezweige, z.B. Elektrizitätswerke.

#### 4.2. Öffentliche Plätze mit grossen Menschenansammlungen und einer Wahrscheinlichkeit eines Kreislaufstillstands pro 1000 Personen-Jahre

- Bahnhöfe, Flughäfen, Konzertsäle, Theater;
- Industriegebiete (Fabriken), Bürokomplexe, Einkaufszentren, Sportstadion.

#### 4.3. Reaktionszeit

- Zeitintervall zwischen Notruf und Verfügbarkeit des manuellen (konventionellen) Defibrillators über 5 Minuten innerhalb eines konventionellen Alarmsystems, z.B. Transportmittel (Flugzeuge, Schienenverkehrsmittel, Schiffe);
- Einsatz eines AED durch ärztliches/nicht-ärztliches Personal oder entsprechend ausgebildete Helfer, wenn sie in ein Alarmsystem eingebunden sind, BLS beginnen und innerhalb von 5 Minuten nach dem Notruf mit dem AED eine Defibrillation durchführen können.

### 5. Ausbildung in AED (AED-Grundkurse)

Die Ausbildung in Frühdefibrillation durch AED von bestimmten Gruppen sowie die öffentliche Verfügbarkeit von AED (public access defibrillation) ermöglichen eine Verbesserung der Überlebensrate beim plötzlichen Kreislaufstillstand durch Kammerflimmern und pulsloser Kammertachykardie. Die AED besitzen aber nur beim Kreislaufstillstand durch Kammerflimmern oder pulslose Kammertachykardie einen therapeutischen Nutzen. In allen anderen Situationen ist der AED beim Vorliegen eines Kreislaufstillstands nutzlos, ausser in eventueller Monitorfunktion. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer vorgängigen und breiten Ausbildung in BLS. Die Ausbildung in BLS muss nicht nur deshalb eine Voraussetzung von AED-Programmen sein, sondern weil nach der Defibrillation durch einen AED ein therapierefraktäres Kammerflimmern, eine therapierefraktäre, pulslose Kammertachykardie oder ein anderer reanimationswürdiger Rhythmus vorliegen kann.

#### 5.1. Zielpublikum

Jedermann kann in Frühdefibrillation durch einen AED ausgebildet werden, einschliesslich Jugendliche von 10–12 Jahren.

### 5.2. Kursziele

Das Kursziel der AED-Kurse besteht in der Verbesserung der Überlebensrate von Patienten mit plötzlichem Kreislaufstillstand durch die Verkürzung der Zeit zwischen Eintreten des Kreislaufstillstands und dem Beginn von BLS und Defibrillation (Verbesserung der «Chain of Survival»).

### 5.3. Voraussetzungen zur Teilnahme am AED-Grundkurs

Der Besitz eines gültigen Ausweises über den erfolgreichen Abschluss eines BLS-Grundkurses bzw. BLS-Repetitionskurses ist Voraussetzung für die Teilnahme an einem AED-Grundkurs (Anwenderkurs). Der letzte BLS-Kurs sollte nicht länger als 2 Jahre vor dem Besuch eines AED-Grundkurses erfolgt sein.

### 5.4. Inhaltliche Schwerpunkte der AED-Grundkurse

Das Ausbildungsprogramm beinhaltet neben der Vermittlung von theoretischen Grundlagen vor allem praktische Übungen am Phantom und AED. Das Beherrschen von BLS und die korrekte Anwendung des AED sind die Schwerpunkte des Kursprogramms.

Die Kursdauer von 4 Stunden ist optimal und wird empfohlen (Anhang 1). Der Kursleiter kann je nach Ausbildungsstand der Teilnehmer und regionalen Bedürfnissen das Programm anders gewichten. Die minimalen Anforderungen (primäres ABCD, AED-Algorithmus, AED-Gerätekunde, Prüfung) müssen erfüllt sein.

## 6. Zertifikat

Der SRC schafft ein Zertifikat, das nach erfolgreicher Teilnahme mit bestandener schriftlicher und praktischer Prüfung den Teilnehmern von AED-Kursen abgegeben wird. Das Zertifikat wird durch den Kursleiter ausgestellt. Die Absolvierung eines AED-Repetitionskurses und somit die Rezertifizierung ist nach 2 Jahren empfohlen.

## 7. AED-Instruktoren

Ein bestandener AED-Instruktoren-Kurs ist Voraussetzung. Ärztliche und nicht-ärztliche Instruktoren für AED-Kurse müssen verschiedene Voraussetzungen erfüllen.

## 8. Qualitätskontrolle

Die Leitung der AED-Kurse untersteht einem in Wiederbelebungsmaßnahmen kompetenten Arzt, der vom SRC zur ärztlichen Leitung dieser Kurse befähigt wird. Die fachliche Kompetenz des Leiters ist Voraussetzung für die Anerkennung des Kurses durch den SRC. Der ärztliche Leiter trägt die Verantwortung für den Inhalt der Kurse.

## 9. Kursempfehlung

Thema, Inhalt	Dauer (Minuten)
Begrüssung und organisatorische Mitteilungen	5
Internationaler ACLS-Algorithmus (ILCOR), Überlebenskette (chain of survival), Wichtigkeit der Frühdefibrillation	10
Das primäre ABC (Basic Life Support)	60
AED-Gerätekunde, praktische Übungen	40
AED-Algorithmus	60
Gefahren und besondere Situationen: Wasser, explosive Stoffe; Nitroglyzerin-Pflaster; Schwangere; Schrittmacher; Automatischer interner Cardioverter/Defibrillator (AICD)	10
Praktische und schriftliche Prüfung	30
Auswertung, Besprechung	15
<b>Zeitbedarf</b>	<b>240 Minuten</b>

## Literatur

- Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. An International Consensus on Science. Resuscitation 2000;46:1-448.
- American Heart Association in Collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2000;102 (Suppl I):1-384.
- American Heart Association: Heartsaver AED Manual. Dallas, Tx, 2001.
- IVR-Richtlinien für Ärzte betreffend die Delegation medizinischer Kompetenzen an nicht-ärztliches Personal im Rettungswesen IV. 1997.
- IVR-Richtlinien betreffend Defibrillation im Rettungswesen durch nicht-ärztliche Helfer III. 1995.