AED GRUNDKURS

Vorausdokumentation für die Obligatorische Vereinskader Weiterbildung (OVKW) 2008

In accordance with European Red Cross and Red Crescent Guidelines on CPR/AED

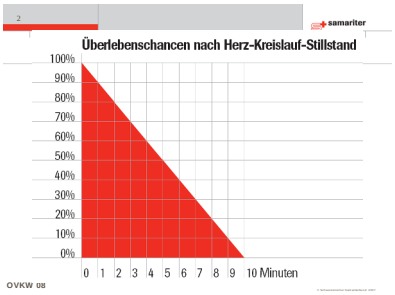
© Schweizerischer Samariterbund 2007

Inhaltsverzeichnis

	Seite
• Laiendefibrillation, warum?	3
• Medizinisch-rechtliche Aspekte	4
• Überlebenskette	5
• ABCD-Schema	6
• Repetition Herz-Kreislauf-System	7
• Herz-Reizleitungs-System	8
• EKG	9-11
• Technik der Defibrillation	12
• Gefahren der Defibrillation	13
• Defibrillation bei besonderen Voraussetzungen	13
• AED im Einsatz	14
• Wartung des AED	15

Laiendefibrillation, warum?

Grundlagen



Beim Herz-Kreislaufstillstand eines erwachsenen Menschen flimmert das Herz etwa 5 bis 10 Minuten lang. Dies bedeutet, dass das Herz unkoordiniert zuckt und somit zu keinerlei Pumpleistung im Stande ist. Nur in dieser Flimmerphase ist es jedoch möglich, dem Herzen mittels einem kontrolliertem Stromstoss erfolgreich zum normalen Rhythmus zu verhelfen, bevor es in eine Asystolie (Nulllinie) fällt. Es ist unerlässlich, dass der Ersthelfer bis zum Eintreffen des Rettungsdiestes eine korrekte BLS einleitet.
In vielen Fällen ist die Realität so, dass das High-Tech Material zu spät eintrifft. In den schlimmsten Fällen hat auch niemand von den am Notfallort anwesenden Personen eine erste Beurteilung mit anschliessender BLS begonnen. Aus diesem Grunde ist eine halbautomatische Laienfrühdefibrillation nach amerikanischem Vorbild mit korrekter BLS für den Notfallpatienten äusserst überlebenswichtig und elementar. Die Alarmierung wird dadurch nicht im Geringsten ersetzt, jedoch die Anfahrtszeit, welche die Ambulanzbesatzung benötigt, sinnvoll genützt. Je früher ein Kammerflimmern mittels Defibrillator behandelt wird, umso grösser ist der Erfolg dieser Therapie. Dies beweisen neben den täglichen Erfahrungen der Berufsretter nicht zuletzt auch die aktuellen Statistiken und Studien schwarz auf weiss. Folglich ist der Standort eines Defibrillators z. B. bei Feuerwehrdepots sinnvoll, sofern das entsprechende Bedienungspersonal vor Ort mit aufgeboten wird. Auch an neuralgischen Punkten mit grossem Publikumsverkehr (Bahnhöfe, Einkaufszentren, Messegelände, Theater, Kursschiffe, Flugzeuge) ist es erfolgversprechend Geräte zu stationieren und in der Nähe tätige Personen seriös auszubilden.

Hinweis

- Wird im Zusammenhang mit dem Defibrillator von Schocks gesprochen, so meint dieses Wort einen Elektroschock oder starken Stromstoss!
- Unter automatischen Defibrillatoren sind Geräte zu verstehen, die den Herzrhythmus selbständig analysieren und eine Defibrillation nur bei gegebener Indikation freigeben. Diese Geräte werden teilweise auch als "halbautomatische Defibrillatoren" bezeichnet. Der Einfachheit halber wird in diesen Ausbildungsunterlagen nur vom "automatischen Defibrillator" gesprochen.

Medizinisch-rechtliche Aspekte

Delegationsprinzip

Die Defibrillation durch nicht-ärztliches Medizinalpersonal ist in der Schweiz unbestritten und basiert auf dem ungeschriebenen Gesetz der Delegation. Die Rechtmässigkeit der Delegation hängt von der richtigen Auswahl, der korrekten Instruktion und der effektiven Kontrolle ab. Medizinische Laien fallen nicht unter das Delegationsprinzip.

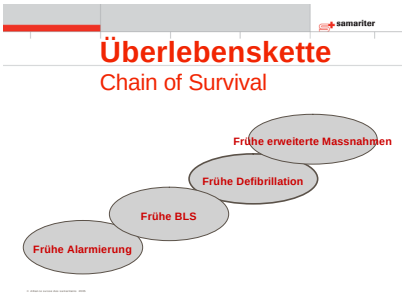
Gesetzgebung

Nach Art. 128. des StGB ist aber jedermann verpflichtet, Hilfe zu leisten, wenn ein Mensch in unmittelbarer Lebensgefahr schwebt. Die Pflicht zur Hilfe besteht nur, wenn sie zumutbar ist. Das ist aus medizinischer Sicht nach entsprechender Schulung sowohl bei BLS (Basic Life Support) als auch bei der Defibrillation mit einem AED (Automatischer externer Defibrillator) der Fall, d.h. das Bundesgesetz ermöglicht den Einsatz von AED durch Laien. Unterlassung der Nothilfe ist nur bei Vorsatz, nicht aber bei Fahrlässigkeit strafbar.

Von grosser Wichtigkeit ist die Haftung, wenn ein Patient oder eine Drittperson durch den Einsatz eines Defibrillators zu Schaden kommt. Ein genereller Schutz vor Schadensersatzansprüchen bei Nothilfe (wie in vielen Staaten der USA) besteht bei uns nicht.

Ueberlebenskette

Chain of Survival



- Rasches Erkennen von Warnsymptomen sowie frühes Alarmieren (early access), **inkl. Anfordern eines Defibrillators** über die Notrufnummer 144
- Rasches Durchführen von Basic Life Support (early BLS)
- Frühdefibrillation (early defibrillation, AED)
- Rasches Durchführen von Advanced Cardiovascular Life Support (early ACLS)

Legende

Basic Life Support (BLS)
Das sind die Basismassnahmen der Herz-Kreislauf-Wiederbelebung. Sie umfassen Diagnostik, Herzdruckmassage und Beatmung. Die Basismassnahmen der Herz-Kreislaufwiederbelebung können notfalls auch ohne technische Hilfsmittel durchgeführt werden.

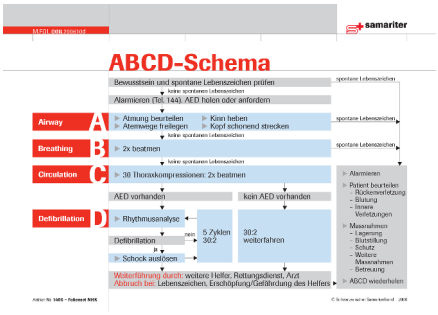
Automatische externe Defibrillation/
Automatischer externer Defibrillator (AED)
Direkte Verabreichung eines Stromstosses durch den Brustkorb hindurch, mit dem Ziel ein Kammerflimmern zu beenden. Das AED-Gerät führt die Analyse des Herzrhythmus‘ mittels internem Computer durch. Bei Bedarf gibt es das Ok für die Schockabgabe mittels Knopfdruck.

Early access
Früher Notruf, frühes Anfordern eines Defibrillators (AED)

Early BLS
Rasches Einleiten von lebensrettenden Sofortmassnahmen

Early Defibrillation
Frühdefibrillation

Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS)
Erweiterte lebensrettende Sofortmassnahmen (z.B. Medikamentengabe, Atemwegsicherung/Intubation usw.) durchgeführt durch medizinisches Fachpersonal



Vorgehen beim bewusstlosen Patienten

Beim bewusstlosen Patienten sind die Alarmierung und die Einleitung von lebensrettenden Sofortmassnahmen anhand des ABCD-Schemas die wichtigsten Schritte.

Das ABCD-Schema

Das ABCD-Schema ist ein international bekanntes und anerkanntes Handlungsschema, welches bei bewusstlosen Patienten angewendet wird. Das Ziel des ABCD-Schemas ist es, Störungen oder Bedrohungen der Vitalfunktionen zu erkennen und daraus die lebensrettenden Sofortmassnahmen abzuleiten.

A = Airway: Atemweg

Durch einen Blick in den Mund überprüft der Helfer, ob die Atemwege des Patienten frei sind.

Massnahmen
- Halswirbelsäule (HWS) schützen
- Atemwege freilegen
- Kopf nicht mehr als 90° strecken
- Kinn heben und halten

B = Breathing: Atmung

Die Eigenatmung des Patienten 5 bis 10 Sekunden prüfen. Die Atmung ist sichtbar, hörbar und spürbar

Massnahmen ohne Eigenatmung
- Beatmung: 2 Beatmungsstösse

Massnahmen bei Eigenatmung
- Patientenuntersuch
- Bewusstlosenlagerung

C = Circulation: Zirkulation

Ob das Herz schlägt und somit die Zirkulation des Blutes funktioniert, kann anhand folgender spontaner Lebenszeichen festgestellt werden:
Der Patient atmet, bewegt sich, hustet.

Massnahmen ohne Lebenszeichen
- Beatmung und Thoraxkompressionen

Massnahmen bei Eigenatmung
- Patientenuntersuch
- Bewusstlosenlagerung

D = Defibrillation: externer Elektroschock bei Herz-Kreislauf-Stillstand

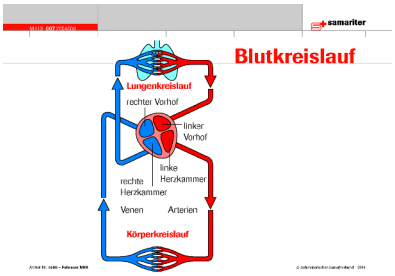
Wenn ein automatischer externer Defibrillator (AED) vorhanden ist, kann ein besonders ausgebildeter Helfer beim Kammerflimmern das Herz durch einen elektrischen Impuls wieder in einen normalen Rhythmus bringen.

Weitere Massnahmen

- Lagerung
- Blutstillung
- Schutz vor Wärme, Kälte, Nässe, Zuschauern
- Stetiges Wiederholen des ABCD-Schemas bei der Betreuung und Überwachung des Verletzten sowie bei Verlängerung seines Zustandes

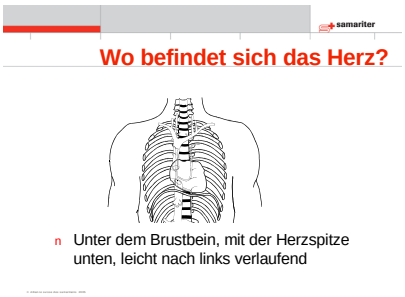
Repetition Herz-Kreislauf-System

Physiologie



Das sauerstoffarme Blut fliesst via Hohlvenen in den rechten Vorhof. Von dort aus pumpt das Herz via rechte Herzkammer und Lungenarterien das Blut zur Lunge. Dort wird das Blut mit Sauerstoff angereichert und gelangt via Lungenvenen in den linken Vorhof. Von dort aus pumpt das Herz via linke Herzkammer, Aorta (Hauptarterie) und Arterien das sauerstoffreiche Blut zu allen Organen und Zellen. Bei diesen Endverbrauchern werden Sauerstoff und Nährstoffe an das Gewebe abgegeben und Kohlensäure mit Stoffwechselprodukten abtransportiert. Dieses sauerstoffarme Blut gelangt wieder via Hohlvenen in den rechten Vorhof.

Anatomie Herz



Das **Herz** besitzt etwa die Größe der geballten Faust und besteht aus besonderen Muskelzellen. Das Herzmuskelgewebe wird Myokard genannt. Das Herz liegt schräg im Brustkorb (Thorax), aber nicht genau in der Thoraxmitte. Zwei Drittel des Herzens, auch die Herzspitze, befinden sich links und ein Drittel rechts von der Mittellinie, die am Brustbein (Sternum) erkennbar ist

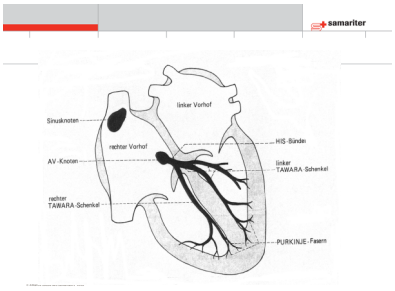
Atmung/ Beatmung

Die Beatmung ist prinzipiell dann ausreichend, wenn sich der Brustkorb sichtbar hebt und senkt. Pro Minute sollen ca. 10 – 12 Atemspenden verabreicht werden. Die Luftmenge bei der Beatmung beträgt **0,5 - 0,6 Liter Luft pro Atemstoss.**

Bei zu schneller und zu starker Beatmung kann der Magen mit Luft gefüllt werden, was zu Erbrechen und zur Verlegung der Atemwege führen kann.

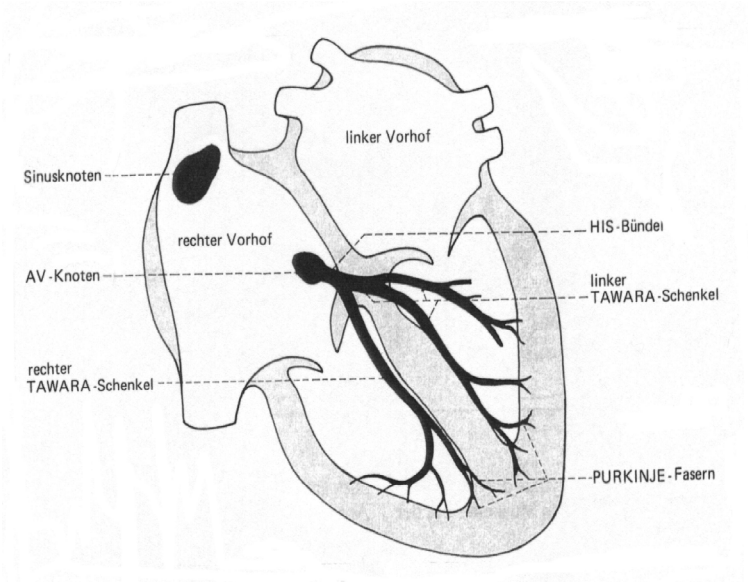
Herz-Reizleitungssystem

Ablauf der herzeigenen Reizleitung



Ein gesundes Herz schlägt Tag für Tag mehr als 100'000 Mal. Jeder normale Herzschlag beginnt im rechten Vorhof. Dort liegen spezialisierte Muskelzellen, die den sogenannten Sinusknoten bilden. Dieser erzeugt ein elektrisches Signal und wird daher auch als natürlicher Schrittmacher des Herzens bezeichnet. Der Herzrhythmus hängt normalerweise vom **Sinusknoten** ab.
Dieses elektrische Signal breitet sich über besondere Muskelfasern in den Vorhöfen aus. Als Reaktion auf das elektrische Signal ziehen sich die Herzmuskelzellen der Vorhöfe zusammen (Vorhofsystole). Der elektrische Impuls erreicht dann den zwischen den Vorhöfen und Herzkammern liegenden AV-Knoten (Atrioventrikularknoten). Der ebenfalls aus spezialisierten Muskelzellen bestehende AV-Knoten wird durch das ankommende elektrische Signal erregt. Das elektrische Signal wird daraufhin zunächst über das His-Bündel weitergeleitet. Diese kurze Leitungsbahn teilt sich in den rechten und linken Muskelfaserschenkel (Tawara-Schenkel) auf.

Über die Tawara-Schenkel wird das elektrische Signal durch den rechten bzw. linken Ventrikel weitergeleitet. Von diesen gehen die Purkinje-Fasern ab, die den elektrischen Impuls an die Herzmuskelzellen weitergeben.
Die Herzmuskelzellen der linken und rechten Herzkammer kontrahieren sich daraufhin (Kammersystole) und pumpen dabei das Blut in die Aorta bzw. Lungenarterie. Anschliessend hält das Herz kurz inne. Danach beginnt eine neue Herzperiode mit einem weiteren Herzschlag. Die Herzmuskeltätigkeit, also das Schlagen des Herzens, kann im Elektrokardiogramm (EKG) registriert werden.

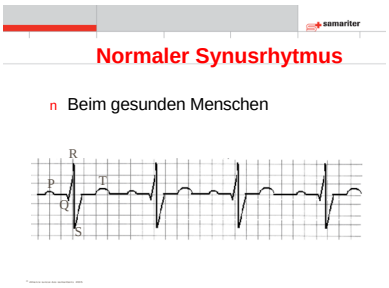


EKG Elektrokardiogramm

Normaler Sinusrhythmus

Definition

Bei regelmässigem Rhythmus folgt jeder P-Welle ein normaler QRS-Komplex



Herzrhythmusstörungen

Definition

Von Herzrhythmusstörungen spricht man, wenn die Herztätigkeit aufgrund einer Fehlfunktion des Erregungsleitungssystems verändert ist.

Ursachen

- Herzerkrankungen wie:
  Herzinfarkt, Herzklappenfehler, Herzmuskelentzündungen
- Herzverletzungen
- Vergiftungen
- Missbrauch von Medikamenten
- Nikotin und Alkoholmissbrauch
- Stoffwechsel-Störungen oder -Erkrankungen
- Elektrischer Stromunfall
- Unterkühlung
- Unnötige Defibrillation mit manuellem Defibrillator

Kammerflimmern

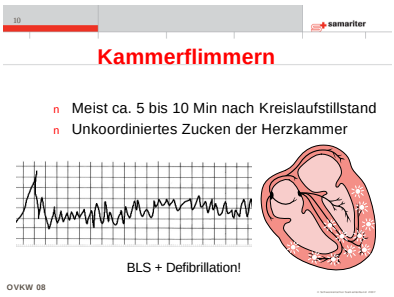
Definition

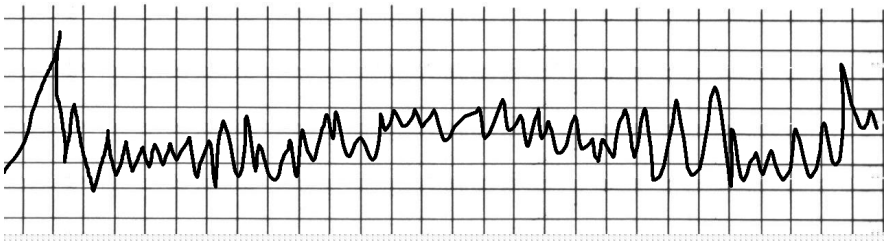
- Beim Kammerflimmern kontrahieren sich nur einzelne Muskelareale des Herzmuskels.
- Die Frequenz liegt zwischen 300 und 450 (in Ausnahmefällen auch höher) pro Minute.
- Es kommt zu keiner geregelten Kontraktion und damit zu keiner Auswurfleistung des Herzens. Der Kreislauf steht still!

Ursachen

- Herzinfarkt
- Lungenembolie
- Stromunfall

Ein Kammerflimmern kann sich aus sämtlichen Herzrhythmusstörungen entwickeln.





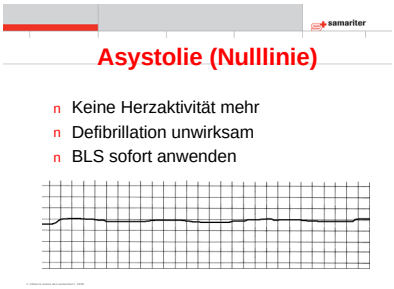
Asystolie (Nulllinie)

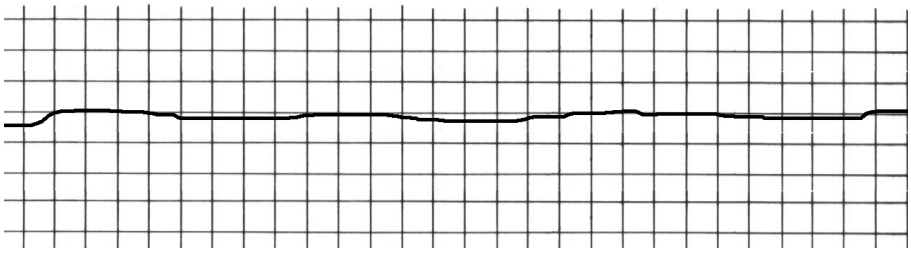
Definition

- Wellenförmig verlaufende Grundlinie
- Keine elektrische Aktivität und somit keine Kontraktion des Herzmuskels vorhanden
- Pulslosigkeit, Bewusstseinsverlust

Ursache

- Meist nach vorausgegangener Bradykardie (Pulsfrequenz < 60) bei bestehender Herzerkrankung z. B. AV-Block, Herzinfarkt, Tamponade, Digitalisüberdosierung usw.

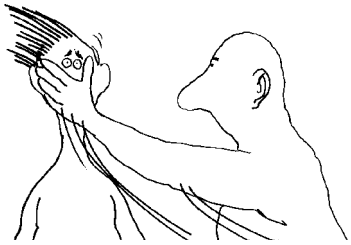




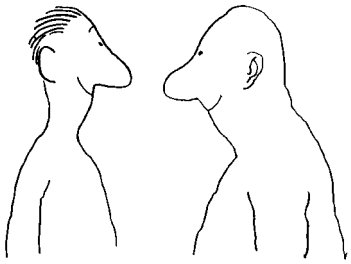
Was geschieht bei der Defibrillation?

Der elektrische Schock bewirkt den „Neustart“ des Herzens

Bei einem Kammerflimmern sind die elektrischen Impulse willkürlich und unkoordiniert. Eine eigentliche Pumpleistung des Herzens ist nicht mehr vorhanden.



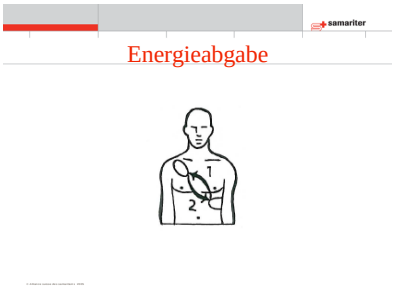
Durch den elektrischen Impuls wird versucht, das Kammerflimmern zu unterbrechen. Damit hat der Sinusknoten wieder die Möglichkeit, die Oberhand über das Herz-Reizleitungssystem zu bekommen.



Die Störung der Reizleitung ist behoben, das Herz kann wieder geregelt schlagen.

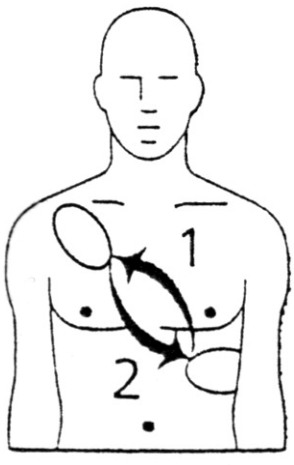
„Danke, das habe ich gebraucht“

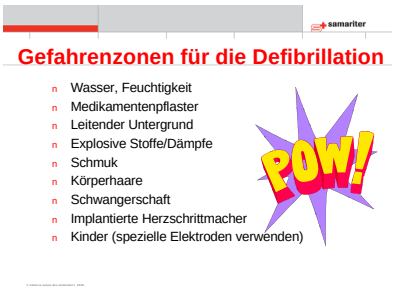
Energieabgabe



Die Energie wird so genannt biphasisch abgegeben, d.h. der Strom fliesst in der ersten Phase von 1 nach 2 und in der zweiten umgekehrt.

Je nach Hersteller und Einstellung werden 150 - 360 Joule abgegeben.





Gefahren bei der Defibrillation

Wasser / Feuchtigkeit

Da Wasser den Strom sehr gut leitet, besteht die Möglichkeit eines Stromübertrittes an die Helfer. Ebenso kann der Feuchtigkeitsfilm die Effektivität der Defibrillation herabsetzen und den Strom über die Körperoberfläche ableiten.

Medikamentenpflaster

Nach Möglichkeit sollten Pflaster vor der Anbringung der Elektroden entfernt werden. Es könnten sonst Verbrennungen entstehen. Ebenso wird die Effektivität der Defibrillation herabgesetzt. Bei Pflastern, die Nitroglyzerin enthalten (Herzpatienten), besteht sogar Explosionsgefahr.

Leitender Untergrund

Eine Defibrillation sollte nie auf leitendem Untergrund geschehen, z.B.:
- Teile von Metallgerüsten
- Metalldeckel von Wasser- / Abwasserleitungen

Explosive Stoffe / Dämpfe

Besteht Explosionsgefahr in unmittelbarer Nähe, sollte von einer Defibrillation abgesehen werden und der Patient schnellstmöglich in eine sichere Umgebung gebracht werden. Durch Funken, die bei der Defibrillation entstehen können, besteht die Gefahr, dass Stoffe oder Dämpfe von Benzin, Chemikalien, Gas, Staub, usw. entzündet werden.

Schmuck

Zu beachten sind Halsketten, Brustpiercing und anderer Strom leitender Schmuck. Diese dürfen nicht mit den Elektroden in Kontakt kommen, da sonst schwere Verbrennungen verursacht werden können. Nach Möglichkeit sollten diese entfernt werden.

Körperhaare

Starker Haarwuchs auf der Brust muss entfernt werden (Rasur). Ansonsten entsteht ein schlechter Kontakt mit der Haut und die Energieabgabe kann nicht optimal gewährleistet werden.

Defibrillation bei besonderen Voraussetzungen

Schwangerschaft

Es gelten die normalen BLS- und Defibrillationsrichtlinien wie bei Nicht-Schwangeren. Nach Möglichkeit soll ein „Keil“ unter die rechte Hüfte gelegt werden, damit bei der BLS in Rückenlage der Blutrückfluss zum Herzen gewährleistest ist (Vena-Cava-Kompressions-Syndrom).

Implantierte Herzschrittmacher

Diese Geräte sind meistens unterhalb des Schlüsselbeines des Patienten unter die Haut implantiert. Zu erkennen sind sie durch eine eventuell sichtbare, harte, tastbare Schwellung. In diesem Fall müssen die Defibrillationselektroden in ausreichendem Abstand (ca. 2.5 cm) zu implantierten Schrittmachern/Defibrillatoren platziert werden, da sonst die Effektivität der Defibrillation herabgesetzt werden könnte. Sie stellen aber klar keine Kontraindikation (Gegenanzeige) für die AED-Anwendung dar.

AED im Einsatz

Thoraxkompression

Die **Thoraxkompression sollten zu keiner Zeit unterbrochen werden** und müssen kontinuierlich von Anfang an gewährleistet sein (auch beim Aufkleben der Elektroden), ausser:

- Bei der Überprüfung von Lebenszeichen
- Bei der Analyse durch das Gerät
- Bei Erschöpfung der Helfer

Sollten technische Probleme / Störungen auftreten, muss mit BLS weitergefahren werden, bis ein Ersatzgerät oder der Rettungsdienst eintrifft.

Der Thorax soll mit einer Frequenz von 100 Stössen pro Minute komprimiert werden.

Gerätebedienung

Das Gerät ist gemäss Angaben des Herstellers zu bedienen. In der Regel sind die Geräte nach den offiziellen Richtlinien programmiert und unterstützen den Erst-Helfer akustisch bei den Massnahmen.

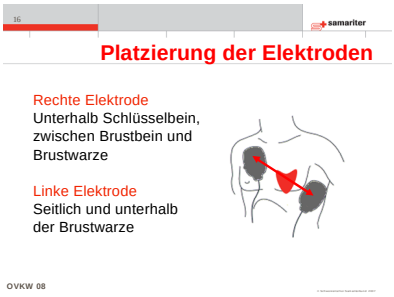
Schock auslösen

Der Bediener des Gerätes ist verpflichtet, beim Auslösen des Schocks eine laute und deutliche Warnung auszusprechen.

**„Achtung ich defibrilliere,
bitte zurücktreten
und Patienten nicht berühren“**

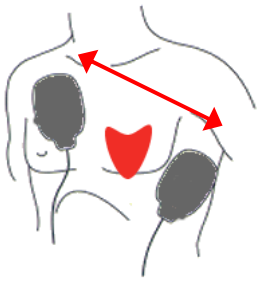
Weiter muss sichergestellt werden, dass niemand, auch nicht der Geräte-Bediener, den Patienten berührt.

Platzierung der Elektroden



Damit ein optimales Fliessen des Stromes durch den Herzmuskel gewährleistet ist, müssen die Elektroden gemäss Abbildung platziert werden.

Der Schock soll < 90 Sek. nach Eintreffen des AED ausgelöst werden.



AED bei Kindern

Die Erwachsenen-Elektroden sollten nur bei Erwachsenen und Kindern ab 8 Jahren verwendet werden. Einige Hersteller von AED's bieten spezielle Elektroden für Kinder an. Diese reduzieren den Strom auf die erforderliche Stärke.

Sollten keine entsprechenden Kinderelektroden vorhanden sein, kann auch mit Erwachsenen-Elektroden defibrilliert werden.

Anleitung Wartung AED

Punkte, die es fast bei jedem AED zu überprüfen gilt

- Zubehör und Eratzteile auf Schaden und Ablaufdatum überprüfen
- Falls die Meldung **Batterie schwach** oder **Batterie wechseln** eingeblendet wird: Die Batterie austauschen und Selbsttest durchführen
- Falls Zubehör oder Ersatzteile beschädigt sind oder abgelaufen sind:
  Keine beschädigten oder abgelaufenen Zubehörteile verwenden.
  Sofort auswechseln.

Es gibt viele verschiedene AED Geräte auf dem Markt.

Wichtig: Die Bedienungsanleitung befolgen und dementsprechend handeln.
Bei Unklarheiten dem Hersteller oder Verkäufer anrufen!

AED-Grundkurs
CPR-Lehrerkurs

Praktische Erfolgskontrolle

Auftrag: Sie treffen auf eine leblos wirkende Person. Führen Sie die notwendigen Kontrollen durch und leiten Sie die notwendigen Massnahmen ein.

Viel Glück!

		Mögliche Punkte	Erreichte Punkte
Voraussetzungen	> Auf der Seite niederknien > Laut ansprechen > Schmerzreiz setzen am Handrücken > Patient lagern	1 1 1 1	
Alarmieren	> Notruf 144 und AED anfordern > Alarmieren erfolgt vor dem ABCD	1 1	
Vorgehen **A**	**Airway** > Kopf schonend strecken, Kinn heben > Atemwege freilegen, freimachen, freihalten > Atmung beurteilen (sehen, hören, fühlen)	 1 1 1 1	
B	**Breathing** > 2x beatmen > Kontrolle der spontanen Lebenszeichen	 1 1	
C	**Circulation** > Oberkörper freimachen > Druckpunkt: untere Hälfte des Brustbeins > Beginn mit Thoraxkompressionen	 1 1 1	
D	**Defibrillation** > Elektroden richtig platzieren > Selbstschutz, Patient nicht berühren > Anweisungen des Defibrillators befolgen > Schock < 90 sec nach Eintreffen des AED	 2 2 2 2	
Total		**23**	

	Mögliche Punkte	Erreichte Punkte
Streifen Auswertung 6 Min Einhelfer-Methode **Zyklen (Richtwert 15 Zyklen in 6 Minuten**) Rhythmus 30 : 2 14 - 16 Zyklen erreicht 13 - 17 Zyklen erreicht < 13/> 17 Zyklen	 1 2 1 0*	
Druckstärke / Druckpunkt / Thoraxkompressionen Korrekter Druckpunkt Immer entlastet Drucktiefe 4 - 5 cm Keine spitzen Kompressionen 0 - 15 Fehlkompressionen 16 - 90 Fehlkompressionen > 90 Fehlkompressionen	 2 1 0*	
Beatmung (Grenzwert 500 - 1‘000 ml) 0 - 2 Beatmungen ausserhalb Grenzwert 3 - 6 Beatmungen ausserhalb Grenzwert > 6 Beatmungen ausserhalb Grenzwert	 2 1 0*	
Total Rückseite	**7**	
Total Vorderseite	**23**	
Total	**30**	

* Erreichen von 0 Punkten = Prüfung nicht bestanden

0 Praktische Prüfung bestanden (mind. 24 Punkte)

Bemerkungen	
Ort und Datum	
Unterschrift Kanditat/in	
Unterschrift Expert/in	