

1 Geschichte

Der Wunsch, seinen in Not geratenen Mitmenschen vor dem drohenden Tod zu bewahren, ist sicher einer der Urtriebe des Menschen. Seit jeher wird versucht zu helfen bzw. den Tod abzuwenden.

Die dazu eingesetzten Mittel und Methoden wurden dabei wohl häufiger vom Instinkt als von Vernunft geleitet, so dass diese wohl eher nur selten mit Erfolg gekrönt waren. Und dennoch hatten die Maßnahmen von damals mit denen der heutigen, »modernen« Medizin eines gemeinsam: Sie wurden stets nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Und so, wie wir heute über die eine oder andere Maßnahme von damals schmunzeln, werden vermutlich auch unsere Nachkommen über unsere Ideen und Wiederbelebungsbemühungen schmunzeln.

Wann genau der Mensch sich erstmals gegen den Tod eines Mitmenschen gestellt hat, ist heutzutage nicht eindeutig nachvollziehbar. Der vermutlich erste bildlich festgehaltene Nachweis befindet sich im Ramesseum in West-Theben. Dort ist auf einem Relief zu sehen, wie die Hetiter vergeblich versuchen, ihren ertrunkenen König mit der »Inversionsmethode« zu reanimieren. Bei der »Inversionsmethode« wird der Betroffene an den Füßen aufgehängt, um so das aspirierte Wasser aus seinem Körper zu bekommen.

Die möglicherweise erste erfolgreiche Reanimation ist im Alten Testament der Bibel im 2. Buch der Könige Kapitel 4 Vers 32–35 beschrieben. Hier legte der Prophet Elisha sein Angesicht und seine Hände auf das eines toten Kindes. Danach ging er einmal im Zimmer umher und legte erneut seine Hände und sein Gesicht auf das des Kindes. Schließlich öffnete das Kind seine Augen, nieste sieben Mal und war wieder lebendig.

Gleich mehrfach berichtet auch das Neue Testament der Bibel über die Auferweckung Toter. So werden beispielsweise die Tochter des Jairus (vergl. Lukas 8:51-56) oder der Jüngling von Nain auferweckt (Lukas 7:12-17). Auch ein Junge, den man tot aufgefunden hatte, nachdem er aus dem dritten Stock eines Hauses fiel, wurde wieder auferweckt. Könnten Kritiker hier noch behaupten, dass diese Personen nur bewusstlos oder scheinot waren, so lässt doch die Auferweckung des Lazarus (vergl. Johannes 11:32–45) alle Kritiker und Zweifler verstummen. »...Herr der Geruch wird unerträglich sein. Er ist doch schon vier Tage tot....«

Auch Tabea war vermutlich schon längere Zeit tot bis Petrus bei ihr eintraf. Und trotzdem wurde sie von den Toten auferweckt (vergl. Apostelgeschichte 9:32–43).

Alle erwähnten biblischen »Reanimationen« haben eines gemeinsam: Die Helfer beteten zu dem einzig wahren und lebendigen Gott.

Da die Kirche immer mehr Einfluss auf das tägliche Leben nahm und zusätzlich den Kampf gegen den Tod als Auflehnung gegen Gott deklarierte, wurde es bis ins 16. Jahrhundert n. Chr. Still um die medizinischen Fortschritte der Reanimationsmaßnahmen. Dann jedoch, wurden die neuen Entwicklungen und Erkenntnisse für die Nachwelt gut dokumentiert und datiert.

- 1543 beschreibt der flämische Anatom und Leibarzt von Karl 5., Andreas Vesal, die erste endotracheale Intubation an einem Hund. Hierbei stellt er fest, dass das Herz sich erholt und weiter schlägt, nachdem der Kollaps der Lunge durch Einführen eines Schilfrohrs in die Luftröhre und die Beatmung mittels Blasebalg erfolgte.
- 1675 Pfarrer Albinus zu Dittelbach empfiehlt als lebensrettende Maßnahme eines Ertrunkenen, diesem den Mund zu öffnen, ein ca. daumendickes Holz zwischen die Zähne zu stecken und ihn sodann auf sein Angesicht zu legen, bis Gott ihm den Atem verleiht.
- 1744 führt der Chirurg William Tossach die erste erfolgreiche Mund-zu-Mund-Beatmung durch.
- 1773 In den Empfehlungen zur Wiederbelebung von Ertrunkenen wird erläutert, dass das Opfer bäuchlings über ein Fass gelegt und dieses dann hin und her gerollt werden soll. Dadurch kann das eingesogene Wasser herausfließen, so dass der Ertrunkene wieder atmen kann. Eigens dafür wurde der Beruf des »Fassrollers« erfunden.
- 1775 empfiehlt Sir John Hunter die Beatmung mit reinem Sauerstoff mittels Blasebalg.
- 1783 vertritt Professor Blumenbach die Meinung, dass die Ausatemluft eine tödliche Wirkung auf den Patienten hat und somit die Mund-zu-Mund-Beatmung keinen Platz in den Maßnahmen der Reanimation findet.
- 1798 wird in einem Gesundheitsbüchlein für Bergleute für die Hilfe Ertrunkener empfohlen, dass der Ertrunkene in ein Zimmer getragen werden soll, das weder zu warm noch zu kalt ist. Dort soll er vollständig entkleidet und mit warmen Tüchern abgerieben werden. Wenn vorhanden, soll man ihn mit Sand und Asche oder mit Salz bestreuen und dieses auf seinem ganzen Körper verreiben.
Gleichzeitig soll ein weiterer Helfer Tabakdampf in die Lungen und den Mastdarm des Opfers blasen.
Im selben Jahr veröffentlicht Hufeland die Überlegung, ein

- stillstehendes Herz mit elektrischem Strom zu reizen, um es dadurch wieder zum Schlagen zu bringen.
- 1811 Bei einem Versuch mit einem großen Hund, wird festgestellt, dass das Einblasen von Rauch tödlich ist. Die Empfehlungen von 1798 bzgl. dem Tabakrauch werden somit für nichtig erklärt.
- 1858 veröffentlicht Sylvester seine Technik der Reanimation. Hierbei wird das Opfer rücklings auf den Boden gelegt. Dann kniet der Helfer hinter der Kopfseite des Patienten nieder. Nun werden die Hände des Patienten zur Inspiration nach hinten, über den Kopf geführt, um dann nach zwei Sekunden angewinkelt auf den Thorax gepresst zu werden und somit die Expiration durchzuführen.
- 1901 führt Ingelsruth (Norwegen) die erste erfolgreiche Herzdruckmassage am offenen Thorax durch.
- 1904 empfiehlt Friedrich Maas die Herzdruckmassage am geschlossenen Thorax, kann aber noch keine signifikanten Zahlen der Wirksamkeit dieser Methode vorlegen.
- 1958 wird von Peter Safar, einem österreichischen Mediziner, die Kombination aus Mund-zu-Mund-Beatmung und extrathorakaler Herzdruckmassage empfohlen. Safar gilt als »Vater der Reanimation«, die Wirksamkeit der Beatmung hat er u. a. an Freunden/Mitarbeitern sehr eindrücklich getestet und bewiesen. Entsprechendes Bild- und Videomaterial ist im Internet verfügbar.
- 1960 kann durch mehrere Arbeiten die Wirksamkeit der extrathorakalen Herzdruckmassage bewiesen werden.
- 1966 werden die beiden Methoden der Atemspende in Kombination mit der Herzdruckmassage durch ein Komitee des National Research Council (USA) als bevorzugte Methode der CPR empfohlen.
- 1967 wird der erste Defibrillator entwickelt. Der Meilenstein der Reanimation ist gelegt. Kardiokompression in Kombination mit Beatmung und Defibrillation. In den kommenden Jahren werden diese drei Grundsäulen der Wiederbelebung nicht mehr verworfen aber stets weiterentwickelt und verbessert.
- Ende der
1980er Eine amerikanische Frau reanimiert bis zum Eintreffen des Rettungsdienstes ihren Mann mit einem Toilettenstopfen. Die Idee der Aktiven Kompression und Dekompression (ACDC) des Thorax ist geboren. Entsprechende universitäre Studienergebnisse bestätigen die deutliche Steigerung des Blutflusses während der ACDC gegenüber der herkömmlichen Herzmassage.
- Diverse »Cardio-Pumps« erobern den Markt, verschwinden aber aufgrund der Unpraktikabilität sehr schnell wieder von der Bildfläche. Lediglich der »LUCAS™« kann sich mit der

ACDC Reanimation durchsetzen. »LUCAS™« ist ein maschinell betriebenes Gerät, welches den Thorax komprimiert und dekomprimiert.

2000 Im Winter 2000 werden neue Reanimationsguidelines veröffentlicht. Das bisher propagierte Verhältnis von Kompression zu Ventilation wird grundlegend geändert. Musste bisher unterschieden werden, ob ein oder zwei Helfer reanimierten und folglich ein Verhältnis von 15:2 bzw. 5:1 eingehalten werden sollte, spielt die Anzahl der Helfer jetzt keine Rolle mehr. 30:2 – unabhängig von der Anzahl und Qualifikation der Reanimierenden. Dies hat sich auch in den Guidelines von 2015 nicht geändert

2 Pre-Test

Im Folgenden haben Sie die Gelegenheit ein paar Fragen rund um die Reanimation zu beantworten. Die Lösungen hierzu werden nicht explizit genannt, sondern ergeben sich mit der Lektüre dieses Buches.

1. Was bedeutet der Begriff »Kardiopulmonale Reanimation«?
2. Unterscheiden Sie den klinischen vom biologischen Tod.
3. Nennen Sie vier sichere Todeszeichen.
4. Nennen Sie die vier Hs und die vier HITS als mögliche Ursachen des Kreislaufstillstands.
5. Erklären Sie das ABCDE-Schema.
6. Erklären Sie die Mund-zu-Nase-Beatmung.
7. Erklären Sie die Mund-zu-Mund-Beatmung.
8. Erläutern Sie Technik und Ablauf der Herz-Druck-Massage.
9. Erläutern Sie die Komplikationen der HDM.
10. Was versteht man unter dem Begriff »Hustenreanimation«?
11. Warum zählt die Intubation zu den »Golden Standards« der Reanimation?
12. Nennen Sie acht Komplikationen der Intubation.
13. Erläutern Sie das Herz-Reizleitungssystem mit der entsprechenden EKG-Aktivität.
14. Erläutern Sie den »Reentry-Mechanismus«
15. Was wissen Sie über das Kammerflimmern?
16. Erläutern Sie die zwei Arten der Asystolie.
17. Erklären Sie die PEA.
18. Wie positionieren Sie die Klebeelektroden des Herzschrittmachers?
19. Was versteht man unter der »Drei-Schock-Strategie«?
20. Erklären Sie kurz die Wirkungsweise von Adrenalin.
21. Wo ist der Druckpunkt zur HDM bei Säuglingen lokalisiert?
22. Mit welcher Frequenz führen Sie die HDM bei Neugeborenen durch?

3 Gesetzliche Grundlagen

Obwohl die in diesem Buch hauptsächlich angesprochenen Berufsgruppen (Notfallsanitäter, Rettungsassistenten und Pflegekräfte der innerklinischen Funktions- und Notfallbereiche) gleichermaßen mit Notfallpatienten konfrontiert sind, unterscheiden sich die Ausbildungsziele der zu ergreifenden Maßnahmen deutlich voneinander. Dies liegt hauptsächlich daran, dass die Notfallsanitäter und Rettungsassistenten häufig vor dem Notarzt beim Notfallpatient eintreffen, wohingegen im Krankenhaus ständig ein Arzt sofort bzw. in kürzester Zeit verfügbar ist.

3.1 Rettungsassistentengesetz

Das Rettungsassistentengesetz regelt in § 3 das Ausbildungsziel für Rettungsassistentinnen und Rettungsassistenten wie folgt:

§
RettAssG § 3

Die Ausbildung soll entsprechend der Aufgabenstellung des Berufs als Helfer des Arztes insbesondere dazu befähigen, am Notfallort bis zur Übernahme der Behandlung durch den Arzt lebensrettende Maßnahmen bei Notfallpatienten durchzuführen, die Transportfähigkeit solcher Patienten herzustellen, die lebenswichtigen Körperfunktionen während des Transports zum Krankenhaus zu beobachten und aufrechtzuerhalten sowie kranke, verletzte und sonstige hilfsbedürftige Personen, auch soweit sie nicht Notfallpatienten sind, unter sachgerechter Betreuung zu befördern.

3.2 Das Notfallsanitätergesetz

Das Notfallsanitäter Gesetz regelt in § 4 das Ausbildungsziel für die Notfallsanitäterin und den Notfallsanitäter wie folgt:

(1) Die Ausbildung zur Notfallsanitäterin oder zum Notfallsanitäter soll entsprechend dem allgemein anerkannten Stand rettungsdienstlicher, medizinischer und weiterer bezugswissenschaftlicher Erkenntnisse fachliche, personale, soziale und methodische Kompetenzen zur eigenverantwortlichen Durchführung und teamorientierten Mitwirkung insbesondere bei der notfallmedizinischen Versorgung und dem Transport von Patientinnen und Patienten vermitteln. Dabei sind die unterschiedlichen situativen Einsatzbedingungen zu berücksichtigen. Die Ausbildung soll die Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter außerdem in die Lage versetzen, die Lebenssituation und die jeweilige Lebensphase der Erkrankten und Verletzten und sonstigen Beteiligten sowie deren Selbständigkeit und Selbstbestimmung in ihr Handeln mit einzubeziehen.

(2) Die Ausbildung nach Absatz 1 soll insbesondere dazu befähigen, 1. die folgenden Aufgaben eigenverantwortlich auszuführen:

(...)

c) Durchführen medizinischer Maßnahmen der Erstversorgung bei Patientinnen und Patienten im Notfalleinsatz und dabei Anwenden von in der Ausbildung erlernten und beherrschten, auch invasiven Maßnahmen, um einer Verschlechterung der Situation der Patientinnen und Patienten bis zum Eintreffen der Notärztin oder des Notarztes oder dem Beginn einer weiteren ärztlichen Versorgung vorzubeugen, wenn ein lebensgefährlicher Zustand vorliegt oder wesentliche Folgeschäden zu erwarten sind,

(...)

2. die folgenden Aufgaben im Rahmen der Mitwirkung auszuführen:

c) eigenständiges Durchführen von heilkundlichen Maßnahmen, die vom Ärztlichen Leiter Rettungsdienst oder entsprechend verantwortlichen Ärztinnen oder Ärzten bei bestimmten notfallmedizinischen Zustandsbildern und -situationen standardmäßig vorgegeben, überprüft und verantwortet werden, (...)

Damit die Notfallsanitäter und Notfallsanitäterinnen nachweisen können, dass sie die diversen invasiven Maßnahmen gelernt haben, müssen sie in einem speziellen Nachweisheft die entsprechenden Maßnahmen nach praktischer Durchführung, dokumentieren (► Tab. 1).

Tab. 1:
Ausbildungsnachweis
über invasive
Maßnahmen

Nr.	Maßnahme	Notfallmedizinische Zustandsbild und -situation	Nachweiskatalog Mindestzahl	Eigenverantwortlich	Mitwirkung	Zugrundeliegende Leitlinie
1	i. v. Zugang	Notwendigkeit für Medikamente/ Volumen	mindestens 50 x am Patienten	x		ERC Leitlinie 2015/S3 Polytrauma
2	Intraossärer Zugang	Reanimation	mindestens 10 x am Phantom	x		ERC Leitlinie 2015
3	Extraglottischer Atemweg	Reanimation/Atemwegssicherung	mindestens 20 x Phantom Mindestens 45 x Patienten	x		ERC Leitlinie 2015
4	Laryngoskopie plus Magill-Zange	Bolussuche und -entfernung	mindestens 20 x Phantom mindestens 10 x im Rahmen der Intubationsnarkose in der Klinik	x		ERC Leitlinie 2015
5	Nicht-invasives CPAP	COPD, Kardiales Lungenödem	mindestens 10 x Patienten		x	NVL COPD Ver. 1.9, 2006; seit 2012 in Überarbeitung S3-LL NIV Ver. 1.6, 2008 der Dt. Ges. f. Pneumologie & Beatmungsmedizin; z. Zt. i. Bearbeitung
6	Tourniquet/Pneumatische Blutsperr	Amputation mit nicht abdrückbarer Blutung	mindestens 5 x Phantom plus Wechselseitiges Üben unter Kontrolle des Pulsverlustes	x		S3 Polytraumaleitlinie/ Erfahrungshinweise von Dr. B. Hossfeld vom 4.12.2015
7	Beckenschlinge	Beckenrauma	mindestens 5 x Phantom Wechselseitiges Üben	x		S3 Polytraumaleitlinie
8	Achsege-rechte Immobilisation Mit Extension	Grobe Fehlstellung bei Extremitätenfrakturen	mindestens 10 x Phantom	x		S3 Polytraumaleitlinie

Nr.	Maßnahme	Notfallmedizinische Zustandsbild und -situation	Nachweis-katalog Mindestzahl	Eigen-ver-ant-wort-lich	Mit-wir-kung	Zugrundelie-gende Leitlinie
9	Thorax-punktion	Span-nungs-pneumo-thorax	mindestens 10 x Phantom	x		S3 Polytrauma-leitlinie
10	Manuelle Defibrilla-tion	Kammer-flimmern	mindestens 20 x Simula-tor	x		ECR Leitlinie 2015
11	Kardiover-sion	Instabile Tachykar-die mit Bewusst-losigkeit	mindestens 20 x Simu-lator mindestens 20 x EKG Bilder richtig erkennen	x		ECR Leitlinie 2015
12	Externe Schrittmacher-anlage	Instabile Bradykar-die mit Bewusst-losigkeit	mindestens 20 x Simu-lator	x		ECR Leitlinie 2015
13	Geburts-begleitung	Geburt ei-nes Kindes	mindestens 5 x Geburts-phantom Anwesenheit bei mindes-tens 2 Gebur-ten wün-schenswert	x		
14	Umgang mit Tra-cheoto-mierten Patienten (einschl. Wechsel der Tra-chealkanüle)	Verlegung bzw. defekt der Tracheal-kanüle	mindestens 5 x am Phan-tom mindestens 2 x Mitwir-kung bei der Tracheosto-mapflege auf der Intensiv-station	x		
15	Tiefes endo-bronchia-les Absaugen	Behinde-rung der Atmung durch endobron-chiales Sekret	mindestens 10 x Intensiv-station	x		

Tab. 1: Ausbildungsnachweis über invasive Maßnahmen – Fortsetzung

3.3 Für das Krankenpflegepersonal

In den Empfehlungen der deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) »zur Weiterbildung für Krankenpflegepersonen in der Intensivpflege« heißt es:



DKG-Empfehlung § 1.2

1. Zu den Aufgaben der Krankenschwester, des Krankenpflegers, der Kinderkrankenschwester und des Kinderkrankenpflegers in der Intensivpflege (Anästhesie/Pädiatrie) zählen insbesondere:
2. die Mitwirkung bei Wiederbelebungsmaßnahmen einschließlich der künstlichen Beatmung und externer Herzmassage, ggf. die selbständige Einleitung dieser Maßnahmen bis zum Eintreffen eines Arztes.

Je nach Größe der Klinik in der die jeweilige Fachpflegekraft beschäftigt ist, wird u.U. durchaus erwartet, dass den Weiterbildungskandidaten auch primär ärztliche Maßnahmen der Wiederbelebung beigebracht werden, und sie diese ggf. auch anwenden.

Bevor diese Maßnahmen gelernt und später angewandt werden, sollten die entsprechenden Paragraphen aus dem Strafgesetzbuch (StGB) und dem Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) angesprochen werden.

3.4 Rechtfertigender Notstand



§ 34 StGB

Wer in einer gegenwärtigen, nicht anders abwendbaren Gefahr für Leben, Leib, Freiheit, Eigentum oder ein anderes Rechtsgut eine Tat begeht, um die Gefahr von sich oder einem anderen abzuwenden, handelt nicht rechtswidrig, wenn bei Abwägung der widerstreitenden Interessen, namentlich der betroffenen Rechtsgüter und des Grades der ihnen drohenden Gefahren, das geschützte Interesse das beeinträchtigte wesentlich überwiegt. Dies gilt jedoch nur, soweit die Tat ein angemessenes Mittel ist, die Gefahr abzuwenden.



Beispiel

Aufgrund einer Messerstecherei kommt es bei einem der Kontrahenten zu einer Verletzung mit erheblichem Blutverlust und Schocksymptomatik.

Der alarmierte Rettungsassistent entschließt sich zuerst für eine schnelle Wundversorgung, »Schocklagerung« des Patienten und Sauerstoffgabe über Nasensonde. Da sich die Kreislaufsituation nicht verbessert und ein Notarzt nicht verfügbar ist, entscheidet sich der Rettungs-