

**Institut für Anaesthesiologie
der Technischen Universität München**
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. E. Kochs)

**Frühdefibrillation durch nichtärztliches Rettungsdienstpersonal und
medizinische Laien – Erörterung der unterschiedlichen Entwicklun-
gen in Deutschland und den USA**

Lisa Vanessa Kittstein

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität
München zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Medizin
genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. R. Hipp

2. Univ.-Prof. Dr. E. Kochs

**Die Dissertation wurde am 06.04.06 bei der Technischen Universität München
eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 18.07.07 angenommen.**

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Zielsetzung	5
2. Material und Methoden	7
2.1 Literatursauswahl.....	7
2.2 Literaturrecherche	7
2.3 Bezugsquellen	7
2.4 Literaturgliederung.....	8
3. Ergebnisse	9
3.1 Begriffsbestimmung und Hintergründe.....	9
3.1.1 Defibrillation - Therapie der Wahl bei Kammerflimmern	9
3.1.2 Manuelle und (halb-) automatische Defibrillatoren	10
3.2 Entwicklung der notfallmedizinischen Versorgung in den USA.....	10
3.2.1 Der amerikanische Rettungsdienst	11
3.2.1.1 Paramedic- und EMT-System	11
3.2.1.2 Frühdefibrillation im Rettungsdienst	12
3.2.2 Public Access Defibrillation.....	15
3.3 Entwicklung der notfallmedizinischen Versorgung in Deutschland.....	18
3.3.1 Erfahrungen mit der cardiopulmonalen Reanimation durch Laien.....	18
3.3.2 Rettungswesen in Deutschland.....	19
3.3.2.1 Notkompetenz und Garantenstellung	19
3.3.2.2 Struktur und Organisation	21
3.3.2.3 Pilotprojekt zur Frühdefibrillation	21
3.3.2.4 Novellierung des Rettungsdienstgesetzes 1989	22
3.3.2.5 Multicenterstudie: Frühdefibrillation durch Rettungsassistent oder Notarzt? ..	23

3.3.2.6 American Heart Association und European Resuscitation Council: Richtlinien zur Defibrillation	25
3.3.3 Stellungnahme der Bundesärztekammer 2001	27
3.3.4 Automatic External Defibrillator - Erfahrungen mit Laienhelfern	28
4. Diskussion.....	30
4.1 Die Vereinigten Staaten als Richtmaß für deutsche Studien.....	31
4.2 Streitpunkt Notkompetenz.....	32
4.3 Erste Frühdefibrillationsprogramme	32
4.3.1 Rettungsdienstgesetz	33
4.3.2 Multicenterstudie.....	34
4.4 Entwicklung deutscher und amerikanischer Rettungssysteme im Vergleich.....	35
4.5 Ausblick	36
5. Zusammenfassung	41
6. Literaturverzeichnis.....	43
7. Tabellenverzeichnis.....	52
8. Abkürzungsverzeichnis.....	53
9. Danksagung.....	54
10. Lebenslauf.....	55

1. Einleitung und Zielsetzung

„Von medizinischer Seite muss gefordert werden, dass die Grenze zur Ausübung der Heilkunde unbedingt eingehalten werden muss, da der Rettungsassistent auch bei gründlicher Ausbildung damit überfordert wäre“ [Sefrin 1990 (A), S.56].

Der akute Herztod infolge einer koronaren Herzerkrankung führt in den Industrieländern die Liste der häufigsten außerklinischen Todesursachen an [Arntz 1996, S.813]. Betrachtet man die einzelnen Ursachen, erliegen die meisten Patienten den Folgen maligner tachykarder Herzrhythmusstörungen, wobei das Kammerflimmern mit einem Anteil von etwa 75% den häufigsten initialen EKG-Befund darstellt [Arntz 1996, S.813].

Während die Behandlung von Patienten mit kardiogenem Schock oder Asystolie unbefriedigende Resultate erzielt und damit eine solche Diagnose für den Patienten prognostisch schlecht ist, werden dem Kammerflattern und Kammerflimmern durch eine schnelle elektrische Therapie, der Defibrillation, gute Heilungschancen zugesagt [Cummins 1991, S.1842; Rossi 1989, S.145; Stults 1986, S.13ff; Weaver 1984, S.947]. Die Überlebensrate der Patienten in der Prähospitalphase hängt dabei entscheidend von dem Zeitpunkt der ersten Defibrillation ab [Storch 1985, S.202; Diehl 1989, S.203; Sefrin 1991, S.1497]. Mit der Kenntnis, dass sich die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Defibrillation mit etwa 10% pro Minute drastisch verringert und somit die Zeitspanne zwischen Beginn des Kammerflimmerns und erster elektrischer Therapie zu den entscheidenden Faktoren zählt, kommt der sogenannten Frühdefibrillation, also der Defibrillation vor Eintreffen des Notarztes, grundlegende Bedeutung zu [Diehl 1989 (A), S.203; Diehl 1989 (B), S.470ff; Diehl 1990, S.98; Storch 1991, S.402; Weaver 1984, S.943f; Weaver 1988, S.665f].

Wer aber ist befähigt, eine derartige ausgewählte medizinische Maßnahmen am Notfallpatienten durchzuführen? Kann ein Laie mit Vorbildung in Erster Hilfe an diese Techniken herangeführt werden? Darf ein Sanitäter oder Rettungsassistent, der über eine umfangreichere Ausbildung verfügt, diese Behandlungsmethode anwenden oder sollten nur Ärzte bzw. Notärzte mit der Durchführung der Defibrillation betraut werden? Wie steht es darüber hinaus mit der Benutzung von automatisierten externen Defibrillatoren durch Personen ohne medizinische Vorkenntnisse? Weitere Fragen ergeben sich aus der Rechtsgrundlage, die die Diskussion um die Befugnis zur Defibrillation zusätzlich schwierig gestaltet.

Um diese Thematik erfassen zu können, bedarf es einer ausführlichen Untersuchung der Hintergründe, mit denen sich die vorliegende Arbeit auseinandersetzt. Besondere Aufmerksam-

keit gilt dabei dem Vergleich Deutschlands mit den Vereinigten Staaten in Bezug auf die zeitliche und inhaltliche Entwicklung des Rettungssystems, sowie dem Stellenwert der Notfallmedizin in der Gesellschaft.

2. Material und Methoden

2.1 Literatúrauswahl

Diese Arbeit stützt sich auf die gesamte relevante Literatur aus medizinischen Fachzeitschriften, die zwischen 1966 und 2003 zur Reanimation und Defibrillation erschienen ist. Die älteren Artikel beziehen sich insbesondere auf die einfachen Sofortmaßnahmen der Ersten Hilfe durch Nichtärzte. Das Hauptinteresse gilt den Studienergebnissen und Medienberichten aus dem deutschen und amerikanischen Raum, die in dieser Arbeit gegenübergestellt werden.

2.2 Literaturrecherche

Die Literatur wurde mit Hilfe der Medline-Recherche im Internet gefunden, indem mit den Stichworten „Defibrillation“, „Reanimation“, „Rettungsdienst“, „AED“ und „PAD“ zwischen 1966 und 2003 gesucht wurde. Weitere Hinweise auf Veröffentlichungen von Belang ergaben sich aus den Quellenverzeichnissen bereits recherchierter Artikel. Dabei wurden insbesondere die Berichte von Ahnefeld, Dick, Juchems, Kettler und Sefrin zu diesem Themenkreis herangezogen. Aus allgemeinen Suchmaschinen im Internet (Google, Web) konnten Reportagen über den Umgang der Thematik in der Öffentlichkeit entnommen werden.

2.3 Bezugsquellen

Bayerische Staatsbibliothek

Ludwigstr. 16

80539 München

Universitätsbibliothek der Ludwig-Maximilians-Universität, München

Geschwister-Scholl-Platz 1

80539 München

Bibliothek der Fakultät für Medizin
des Klinikums Rechts der Isar
Nigerstr. 3
81675 München

Medizinische Lesehalle
Teilbibliothek der Universitätsbibliothek München
Beethovenplatz 1
80336 München

Wissenschaftliche Bibliothek des Klinikums
der Universität München-Großhadern
Marchioninstr. 15
81377 München

2.4 Literaturgliederung

Nach dem Studium der Artikel wurden alle sachdienlichen Veröffentlichungen chronologisch geordnet und nach Themenkreisen gegliedert. Anschließend erfolgte eine Unterteilung in zwei Hauptgruppen, die jeweils chronologisch aufgeführt wurden:

1. Das Rettungswesen und die Frühdefibrillation in den USA
2. Die Entwicklung der deutschen notfallmedizinischen Versorgung

Hierbei sollte insbesondere im Vergleich zu den USA die zeitliche Verzögerung in Bezug auf die allgemeine Etablierung der Frühdefibrillation auf deutscher Ebene herausgestellt werden. Des Weiteren wurde zwischen nichtärztlichem Rettungsdienstpersonal, First Respondern und in der Medizin völlig unkundigen Personen unterschieden. Besonderes Augenmerk wurde auch auf die juristischen Rahmenbedingungen und die Situation in der Notkompetenz gelegt. Bevor die Frühdefibrillation durch Nichtärzte näher analysiert wurde, sollte zunächst der Stellenwert der mechanischen cardiopulmonalen Reanimation bei der Laienhilfe erörtert werden.

3. Ergebnisse

3.1 Begriffsbestimmung und Hintergründe

3.1.1 Defibrillation - Therapie der Wahl bei Kammerflimmern

Die Defibrillation, die Anwendung elektrischer Energie zur Terminierung von Kammerflimmern/-flattern oder pulsloser Tachykardie [Diehl 1991 (A), S.198; Diehl 1991 (C), S.269] war Ende der Sechziger Jahre noch wenig untersucht. Sollte zu damaliger Zeit noch eine rein medikamentöse Behandlung kurative Dienste leisten, begannen die Kliniken in den darauffolgenden Jahren im Zuge der medizinischen Forschung und technischen Entwicklung, die elektrische Defibrillation als Mittel der Wahl beim Kammerflimmern einzusetzen [Diamantidis 1972, S.1379; Eisenberg 1979, S.1905f; Heinrich 1972, S.1465; Liberthson 1974, S.317; Pabst 1970, S.1770; Rossi 1989, S.147; Rossi 1982, S.1497; Rudolph 1970, S.908; Steim 1970, S.12; Veltmann 1975, S.392; Weser 1973, S.113].

Das Kammerflimmern als häufigster EKG-Befund (80%) bei Herz-Kreislauf-Stillstand, zählt zu den Rhythmusstörungen mit der vergleichsweise besten Überlebenschance für den Patienten [Cobb 1982, S.330]. Der Grund für die relativ günstige Prognose des Kammerflimmerns besteht darin, dass durch die Defibrillation - unter der Voraussetzung einer ausreichenden Oxygenierung des Myokards - ein geordneter Erregungsablauf mit hämodynamisch wirksamen Herzkontraktionen wiederhergestellt werden kann, indem ein Schrittmacherzentrum die Kontrolle der Erregungsbildung übernimmt. Ziel der elektrischen Defibrillation ist es also, die durch die kreisenden Erregungen unkoordiniert erregten Myokardzellen synchron zu depolarisieren, um die Instabilität des Myokards reversibel zu machen und das Herz in seine normale Schlagfunktion zurückzuführen [Rossi 1989, S.147; Sefrin 1991, S.1503].

Wird Kammerflimmern zu spät erkannt und/oder therapiert, kann das Herz bei persistierender Hypoxie asystol werden und ist dann einer Defibrillation nicht mehr zugänglich [Kettler 1992, S.245]. Ein Reanimationsbeginn innerhalb von zehn Minuten hat sich daher als prognostisch günstig erwiesen und die Rate erfolgreicher Reanimationen erhöht [Werner 1985, S.1134].

3.1.2 Manuelle und (halb-) automatische Defibrillatoren

Manuelle Geräte leiten über ihre Defibrillationselektroden ein EKG ab und zeigen diese auf einem Bildschirm an. Diagnostiziert der Anwender ein Kammerflimmern, aktiviert er den Ladevorgang. Ist die gewünschte Energiestufe erreicht, löst er die Defibrillation über Entladetaster aus.

Halbautomaten (AED = automatisierter externer Defibrillator) analysieren die Rhythmusstörung selbstständig und aktivieren im Falle der Diagnose „Kammerflimmern“ den Ladevorgang auf eine definierte Energiestufe. Der Anwender löst die Defibrillation aus, indem er die Entladetaste betätigt. Bei vollautomatischen Defibrillatoren hingegen müssen nur die Elektroden angebracht und das Gerät eingeschaltet werden. Im Falle eines Kammerflimmerns, das die Geräte über ihre Elektroden ableiten können, veranlassen sie automatisch eine Defibrillation. Persistiert das Kammerflimmern nach dem ersten elektrischen Impuls, wird ein zweiter ausgelöst. Anweisungen und Folgeschritte werden durch eine integrierte synthetische Stimme gegeben [Diehl 1991 (B), S.396].

3.2 Entwicklung der notfallmedizinischen Versorgung in den USA

Zu den häufigsten Todesursachen außerhalb von Krankenhäusern zählt auch in den USA der akute Herztod [Lown 1979, S.313]. Über 470 000 Personen wurden allein 1970 gezählt, die auf diese Weise verstarben [Rudolph 1970, S.906]. Um diese Zahlen zu reduzieren, zeichneten sich deshalb Bestrebungen ab, die präklinische Versorgung im Bereich der Ersten Hilfe zu optimieren. Die Vorreiterrolle der Vereinigten Staaten bestand insbesondere darin, in großangelegten Studien die Frage zu klären, ob durch den zusätzlichen Einsatz von Laienhelfern bessere Überlebensraten erzielt werden können. Safar et al. postulierten 1964, dass medizinische Laien durchaus in der Lage sind, nach entsprechender Einführung praktisches Können und theoretisches Wissen über die Herz-Lungen-Wiederbelebung ebenso wie Krankenschwestern und rettungsdienstliche Helfer erlernen und im Notfall anwenden zu können [Safar 1974, S.513; Winchell 1966, S.441]. Vor diesem Hintergrund wurden in Seattle ab 1971 etwa 175000 Menschen in der Technik der Herz-Lungen-Wiederbelebung instruiert und die Überlebensquoten von Patienten verfolgt, bei denen die cardiopulmonale Reanimation (CPR) von medizinischen Laien begonnen wurde. Nach einem Beobachtungszeitraum von etwa neun Jahren zeigten die Ergebnisse, dass bis 1980 Nichtmediziner 40% aller Reanimationen erfolgreich ausgeführt hatten. Dabei ist zu erwähnen, dass weder Trainingsgrad noch die Berufsausbildung des Einzelnen Einfluss auf das Reanimationsergebnis nahmen [Cobb 1982, S.340f].

In analogen Untersuchungen von Cummins et al. [Cummins 1985, S.2408ff] und Guzy et al. [Guzy 1983, S.766ff] konnte der Vorteil und Nutzen der Wiederbelebung durch medizinische Laien bestätigt werden.

3.2.1 Der amerikanische Rettungsdienst

3.2.1.1 *Paramedic- und EMT-System*

Durch den Erfolg in der Laienhilfe eröffnete sich eine neue Dimension in der notfallmedizinischen Versorgung. Da aber die erweiterte Einbeziehung von Laien in die cardiopulmonale Reanimation nur ein Element in der Verbesserung der Notfallmedizin darstellen sollte, wurde in den folgenden Jahren das Interesse insbesondere auf den Tätigkeitsbereich des Rettungsdienstes gerichtet. Nachdem die Defibrillation im Laufe der medizinischen Entwicklung einen unbestrittenen Stellenwert in der Therapie des Kammerflimmerns eingenommen hatte (siehe 3.1.1), konzentrierte man sich deshalb in den folgenden Jahren auf die Frage, inwieweit die Frühdefibrillation durch Rettungssanitäter Einfluss auf die Qualität in der Erstversorgung nehmen würde.

An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass die Defibrillation aus strukturellen Gründen im Rahmen der erweiterten Reanimationsmaßnahmen in den Händen umfassend ausgebildeter Paramedics liegt, deren Aufgabengebiet vergleichbar dem der in Deutschland eingesetzten außerklinischen Notärzte ist [Eberle 1986, S.928ff; Mehrkens 1985, S.558]. Daneben fungieren sogenannte Emergency Medical Technicians (EMT), die beispielsweise von der örtlichen Feuerwehr oder von privaten Rettungsdiensten gestellt werden, als Rettungssanitäter [Eisenberg 1979, S.39f]. Da flächendeckende Ausbildungsprogramme für Paramedics finanziell sehr aufwendig sind, verfügen vorwiegend städtische Regionen über eine derartige Notfallversorgung. Der ländliche Bedarf wird meist durch EMT's allein gedeckt, deren Aufgabengebiet jedoch erweiterte Maßnahmen wie die Intubation und Defibrillation nicht beinhaltet. Da in solchen Gebieten Überlebensraten von Patienten mit außerklinischem Herzstillstand von weniger als 6% beschrieben worden waren, überprüften amerikanische Studiengruppen, ob und wie die Überlebensraten von außerklinischen Herzstillständen in unterversorgten Bezirken gesteigert werden können [Eisenberg 1980 (A), S.1049]. Auf dem Boden dieser Forderung wurde 1978 der speziell geschulte Rettungssanitäter (Emergency Medical Technician-Defibrillation, EMT-D) geschaffen, der insbesondere in der Therapie kardialer Notfälle, so auch in der Technik der Defibrillation ausgebildet wurde [Eisenberg 1980 (B), S.1379].

3.2.1.2 Frühdefibrillation im Rettungsdienst

Das erste große Projekt zum Einfluss der EMT-D – Ausbildung auf die Überlebensrate wurde von Eisenberg et al. entwickelt. In der ersten Phase der Studie wurden zwischen 1976 und 1978 die Überlebens- und Entlassungsraten von Patienten dokumentiert, denen nur die Basismaßnahmen durch EMT´s zuteil wurden. Demgegenüber konnten die Daten einer einjährigen zweiten Phase gestellt werden (1978-1979), in der die EMT-D´s nach zehnstündiger Unterweisung in die Defibrillation zum Einsatz kamen. Während in dem letztgenannten Beobachtungszeitraum 10 von 38 Patienten mit Kammerflimmern reanimiert und lebend aus dem Krankenhaus entlassen werden konnten, waren es in der reinen EMT-Gruppe nur 4 der 56 betroffenen Patienten. Dabei betrug die durchschnittliche Zeit zwischen dem Kollaps und der ersten Defibrillation 6,4 Minuten. Obwohl die Studie einen positiven Einfluss auf die Überlebensraten aufweisen konnte, wurde ausdrücklich erwähnt, dass der Erfolg hauptsächlich in ländlichen Gebieten ohne ausreichende Versorgung durch Paramedics erzielt werden konnte. Dort leistete der Einsatz speziell in der Defibrillation ausgebildeter EMT´s einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Ersten Hilfe [Eisenberg 1979, S.39ff; Eisenberg 1984, S.1723ff].

Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse leitete die Arbeitsgruppe um Eisenberg weitere Versuche ein, um zu überprüfen, ob EMT-D´s nach entsprechender Ausbildung ein Kammerflimmern rechtzeitig erkennen und eine indizierte Defibrillation sicher ausführen können [Eisenberg 1979, S.39; Eisenberg 1980 (B), S.1382; Stults 1984, S.222; Weaver 1984, S.943ff; Weaver 1988, S.661].

Zwischen 1979 und 1984 wurde im Großraum Seattle (USA) die Wiederherstellung stabiler Kreislaufverhältnisse von 540 Patienten mit Kammerflimmern verfolgt, die entweder von EMT-D´s oder von Paramedics erstdefibrilliert wurden. Zu diesem Zweck unterzogen sich mehr als 400 EMT´s einer Schulung an Defibrillatoren. Die durchschnittlich früher eintreffenden EMT-D´s (Anfahrtszeit: 3,9-4,3 min) konnten die Überlebensraten entschieden verbessern (42%), wenn die ebenfalls alarmierten Paramedics (Anfahrtszeit: 8,2-10 min) 4 Minuten nach den EMT-D´s den Unfallort erreichten. Überschritt das Eintreffen der Paramedics die 12-Minuten-Grenze, überlebten dennoch 25% der Patienten, wenn sie zuvor durch EMT-D´s defibrilliert wurden. Waren nur die Basismaßnahmen der EMT´s den Leistungen der Paramedics vorangegangen, reduzierte sich die Möglichkeit, ein prognostisch günstiges Kammerflimmern vorzufinden. Die Überlebensrate sank auf 19% [Eisenberg 1984, S.1723]. Ferner zeigte sich, wie aus Tabelle 1 hervorgeht, dass speziell die Kombination von Frühdefibrillation durch EMT-D´s mit anschließender Weiterbehandlung durch Paramedics die Ü-

berlebensrate des Patienten positiv beeinflusste, wenn die Zeit zwischen der Ankunft der EMT's und der Paramedics die 4-Minuten-Grenze überschritt [Eisenberg 1980 (B), S.1382].

Zeitspanne zwischen der Ankunft der EMT's und Paramedics	EMT und Paramedics n Entlassungen No (%)	EMT-D und Paramedics n Entlassungen No (%)
0-4 min	229 88 (38%)	70 24 (34%)
>4 min	137 25 (18%)	104 39 (38%)

Tabelle 1:

Zahl der Entlassungen der untersuchten Fälle nach den Basismaßnahmen von EMT's und Weiterversorgung durch Paramedics bzw. nach Defibrillation durch EMT-D's und anschließender Behandlung durch Paramedics; modifiziert nach Eisenberg [Eisenberg 1984, S.1724]

Auch Weaver et al. untersuchten zwischen 1980 und 1982 die Effektivität der sogenannten „First Responder“, zu denen traditionell Mitarbeiter von Feuerwehren und Sanitätsdiensten aber auch Angestellte von Sicherheitsdiensten, Fluglinien und Polizei etc. zählen, wobei letztere aufgrund ihrer öffentlichen Aufgabe in der besonderen Pflicht zur Hilfeleistung stehen. Diesen Berufsgruppen werden in der Ausbildung Basismaßnahmen vermittelt.

Um den Nutzen der Frühdefibrillation zu analysieren, wurden Feuerwehrmänner aus Seattle in den Gebrauch der AED's eingewiesen [Weaver 1984, S.943ff]. Im Rahmen der Studie ließ die Arbeitsgruppe einen 10-stündigen Kurs durchführen, der die Grundlagen der CPR auffrischen und die Technik und Indikation der Defibrillation erläutern sollte. Dabei wurden die Daten von 87 Patienten, die von geschulten EMT's defibrilliert wurden, mit den Daten weiterer 370 Patienten verglichen, denen nur die elementaren Sofortmaßnahmen der Reanimation vor Ankunft der Paramedics zuteil wurden. In Fällen, in denen die Anfahrtszeit der Paramedics 9 Minuten überschritten hatte, überlebten 62% in der Frühdefibrillationsgruppe (EMT-D); die Überlebensrate in der Kontrollgruppe (EMT's ohne die Zusatzqualifikation zur Defibrillation) belief sich im Vergleich auf 27%. Auch in Hinblick auf die neurologische Komponente, die an der Orientierungs- und Aufnahmefähigkeit der Patienten gemessen wurde, konnte die EMT-D-Gruppe bessere Ergebnisse erzielen. Hier zeigte sich der Erfolg ebenfalls vor allem dann, wenn die Paramedics nach 9 Minuten eintrafen und die EMT-D's in dieser Zeitspanne bereits defibrilliert hatten. So waren 18 der 46 Patienten (39%) der EMT-D-Gruppe nach 24 Stunden kontaktfähig, während dies in der EMT-Gruppe nur für 49 der 204 Patienten (24%) belegt wurde. Gerade Bezirke mit einer langen Anfahrtszeit der Paramedics profitierten von dem zusätzlichen Engagement ausgebildeter First Responder. Die Frühdefibrillation durch First Responder konnte sowohl Mortalität als auch Morbidität bei Patienten mit Herzstillstand signifikant mindern [Weaver 1984, S.943ff].

In einer weiteren Studie von Weaver et al. wurden ebenfalls hohe Behandlungserfolge bei Feuerwachen beobachtet, die vorher an einer zwölfstündigen Schulung im Gebrauch von AEDs teilgenommen hatten. Da die EMT-D's der Feuerwehr durchschnittlich 1,5 min vor den Paramedics defibrillierten, konnten sie durch den errungenen Zeitgewinn signifikant zu einer Verbesserung der Langzeitüberlebensrate der Patienten beitragen [Weaver 1988, S. 664f]. Ähnliche Bilanzen wurden auch von Wright et al. [Wright 1990, S.600ff] und Gray et al. gezogen [Gray 1984, S.1133ff].

Stults et al. schilderten erneut den Vorteil ausgebildeter Rettungshelfer gerade in ländlichen und weniger dicht besiedelten Regionen. In 18 provinziellen Gemeinden im amerikanischen Staat Iowa wurde zwischen 1981 und 1983 den lokalen Rettungshelfern die Defibrillation als isolierte Maßnahme übertragen. Zwölf in Bevölkerungsdichte und Struktur ähnliche Gemeinden, die diese Voraussetzung nicht aufweisen konnten, waren Bestandteil der Kontrollgruppe. Insgesamt wurden in den Gebieten der Studiengruppe 110 Herzstillstände gezählt, im Vergleich zu 52 in den zwölf Kontrollgemeinden. In den Bezirken, in denen eine frühe Defibrillation gewährleistet war, konnten 12 der 64 mit Kammerflimmern eingelieferten Patienten (19%) aus dem Krankenhaus entlassen werden, während dies in den Bezirken der Kontrollgruppe, in denen lediglich die einfachen Basismaßnahmen beim Patienten Anwendung fanden, nur auf einen der 31 Betroffenen (3%) zutraf. 83% der Langzeitüberlebenden wurden ausschließlich von EMT-D's defibrilliert, da bis zur Ankunft im Krankenhaus keine weitere Hilfe zur Verfügung stand.

Allerdings betonten die Autoren, dass die Frühdefibrillation als alleinige Maßnahme nur auf die Langzeitüberlebensrate (Zahl der Entlassungen) einwirken konnte. Vorteile im Sinne einer Verbesserung der primären Überlebensrate (Anzahl der Patienten, die lebend ins Krankenhaus eingeliefert wurden) konnten nicht nachgewiesen werden [Stults 1984, S. 219ff].

Eine Studie von Ornato et al. wies 1984 auf die Problematik hin, dass zwar besonders ländliche Regionen von EMT-D's profitierten; sie zeigten jedoch am Beispiel ländlicher Bezirke Nebraskas, dass EMT-D's durchschnittlich nur alle 5,6 Jahre defibrillierten. Die Schwierigkeit einer Ausweitung solcher Initiativen sieht die Arbeitsgruppe deshalb vor allem darin, erlernte Fähigkeiten trotz geringer Ausübung zu erhalten [Ornato 1984, S.1096ff].

Stults et al. erstellten Kriterien, die langfristig die Sicherheit solcher Frühdefibrillationsprogramme garantieren sollten. Danach müssen alle Defibrillationen protokolliert, EMT-D-Einsätze nachträglich kontrolliert und ein regelmäßiger Auffrischkurs abgehalten werden [Stults 1986, S.13ff]. Eisenberg et al. ergänzten diese Kriterien um eine ärztliche Überwachung zur Qualitätssicherung [Eisenberg 1986, S.9ff].

Im Zuge dieser Entwicklung folgten weitere Studien, die sich eindringlich mit der Effektivität der Frühdefibrillation durch EMT-D's befassen und diese unter verschiedenen Aspekten bewerteten. So veröffentlichten Vukov et al. und Olson et al. konstruktive Ansätze zur Optimierung der Versorgung durch EMT-D's. Als Voraussetzung für den Benefit solcher Programme wurde wiederum die Relevanz der CPR vor Eintreffen des Rettungsdienstes sowie eine Anfahrtszeit von weniger als zehn Minuten angeführt [Vukov 1988, S.318ff; Olson 1990, S.806ff].

Ein ausführliches Resümee über die Notfallprogramme zwischen 1967 und 1988 publizierten Eisenberg et al., in das die Einzelstatistiken der Untersuchungen aus 29 amerikanischen Städten einbezogen wurden. Die Ergebnisse der einzelnen Bezirke wurden deutlich von den unterschiedlichen Rettungssystemen beeinflusst. Dabei erwiesen sich insbesondere kombinierte Versorgungseinrichtungen als vorteilhaft: Wo EMT's und Paramedics oder EMT-D's und Paramedics in einer Rettungskette zusammenarbeiteten, konnten die höchsten Überlebensraten erzielt werden. Eine einfache Versorgung durch EMT's, EMT-D's oder Paramedics allein erreichte wesentlich niedrigere Raten. Zusätzlich variierten die Entlassungsraten für Patienten mit Zustand nach Kammerflimmern zwischen 3% und 33% [Eisenberg 1990, S.179ff].

Wie die vorangegangenen Untersuchungen zeigten, wurde in den Folgejahren immer wieder bekräftigt, dass viele weitere Faktoren, wie der zusätzliche Einsatz der CPR, die Zeitspanne bis zum Beginn der Frühdefibrillation, die uneinheitlichen Rettungssysteme und die Unterschiede zwischen städtischer und ländlicher Infrastruktur das Ergebnis und die Effektivität der Programme beeinflussten [Hoekstra 1993, S.1247ff; Gallehr 1993, S.108ff; Richless 1993, S.127ff; Schrading 1993, S.125ff; Stapczynski 1995, S.137ff].

3.2.2 Public Access Defibrillation

Der Fortschritt der notfallmedizinischen Technik und Entwicklung der AED's sowie der unkomplizierte Gebrauch und die Exaktheit und Sicherheit dieser Apparate führte dazu, dass immer mehr Autoren medizinischen Laien auch ohne vorangegangene Schulung die Fähigkeit zur Frühdefibrillation zugeschrieben haben [Cummins 1989, S.1269ff]. Grund dafür ist, dass durch die einfache Handhabung eine komplexe medizinische Maßnahme inzwischen gefahrlos für Benutzer und Patient angewendet werden kann, da die Auslösung eines Elektroschocks über eine automatisierte EKG-Analyse geregelt wird. Beruht die Bewusstlosigkeit auf einer anderen Ursache als Kammerflimmern, wird keine Defibrillation ausgelöst.

In diesem Zuge wurde der Begriff „Public Access Defibrillation“ (PAD) geprägt, der die Frühdefibrillation durch medizinische Laien mit AED's beschreibt. In Abgrenzung von der

Frühdefibrillation durch Rettungssanitäter versteht man darunter die Durchführung einer Defibrillation durch in der Medizin unkundige Personen, die in ihrem Beruf oder rein zufällig mit der Situation eines plötzlichen Herztodes konfrontiert werden. Letzteres wird auch durch den Begriff „Bystander-initiated automatic external defibrillation“ genannt.

Auf dieser Basis wurde im Dezember 1994 ein Symposium in Washington, DC veranstaltet, bei dem Repräsentanten aus Wissenschaft, Politik, Industrie, Justiz und Gesundheitswesen ausführlich zur PAD Stellung bezogen: Einerseits sollten Feuerwehrleute, Polizeibeamte, Sicherheitspersonal und nichtärztliche Arbeiter aus dem medizinischen Bereich offiziell zum Personenkreis gehören, der zur Defibrillation befugt ist; andererseits sollten zukünftig auch Personen, wie Angehörige von Risikopatienten, die im häuslichen Bereich auf die Benutzung von Defibrillatoren angewiesen sind, und wegen der schwierigen Versorgungssituation gerade in ländliche Gebieten auch die bereits erwähnten Bystander in die PAD involviert werden. 1995 stimmte das Gremium der AHA den Schlussfolgerungen der Konferenz zu [Weisfeldt 1995 (A), S.2763; Weisfeldt 1995 (B), S.2740f].

Im Sinne dieser Pläne versuchten Fromm et al. festzustellen, ob Laienhelfer ohne klinische Erfahrung AED´s wirksam bedienen können. Nach einer 20-minütigen Videoeinführung wurden die freiwilligen Probanden zu einem simulierten Notfall gerufen. 24 der 25 Teilnehmenden (96%) konnten erfolgreich automatisch defibrillieren. In der parallel beobachteten Vergleichsgruppe, in der die Testpersonen anhand einer schriftlichen Anleitung manuell defibrillieren sollten (BMD=Blind manual defibrillation), konnte in keinem Fall die Durchführung wirksam beendet werden. Bei einem Wiederholungstest zehn Monate später wurden AED´s noch in 18 von 19 Fällen erfolgreich angewendet; die BMD-Gruppe verzeichnete kein positives Resultat. Fromm et al. lieferten mit dieser Studie einen Beweis dafür, dass unkundige Laienhelfer schon nach kurzer Instruktion den Gebrauch von AED´s erlernen können; dabei würden günstige Platzierungen von AED´s an frequentierten Orten den Erfolg unterstützen [Fromm 1997, S.219ff].

Zwischen 1997 und 1999 wurden die Daten einer amerikanischen Fluggesellschaft ausgewertet, die ihr Flugpersonal mit AED´s vertraut gemacht hatte. Bei den insgesamt 200 Patienten, bei denen der AED eingesetzt wurde, diagnostizierte das Gerät in 14 Fällen Kammerflimmern, das bei 13 Patienten erfolgreich defibrilliert werden konnte. Aufgrund einer präfinalen malignen Erkrankung wurde bei einem Patienten auf Wunsch der Angehörigen auf eine Defibrillation verzichtet [Page 2000, S.1210ff].

Ebenso wurde in Las Vegas das Sicherheitspersonal der Casinos im Gebrauch von AED´s geschult: Eine Studie von Valenzuela et al. konnte belegen, dass in der Defibrillation geschul-

te Angestellte durchschnittlich nach 4,4 min den ersten Schock applizierten, während Erstmaßnahmen durch Sanitäter im Mittel nach 9,8 min zu erwarten waren. Wurde nach mehr als drei Minuten defibrilliert, betrug die Überlebensrate 49%. Dagegen überlebten 74% der Patienten mit Herzstillstand, wenn die Schockabgabe innerhalb der ersten drei Minuten erfolgte. Derart kurze Eintreffzeiten konnten von den örtlichen Rettungsteams nicht realisiert werden. Insgesamt wurden 105 Patienten (80% Männer, 20% Frauen, mittleres Alter 65 Jahre) mit initialem Kammerflimmern vom Sicherheitspersonal defibrilliert, von denen 56 (53%) das Krankenhaus lebend verlassen konnten [Valenzuela 2000, S.1206ff].

Am Flughafen von Chicago wurden im Rahmen einer zweijährigen prospektiven Studie automatisierte externe Defibrillatoren über die gesamten Passagier-Terminals verteilt [Caffrey 2002, S.1242ff]. Etwa jede Gehminute befand sich nun ein Defibrillator. Videovorführungen in den Wartehallen sowie ausgelegte Broschüren und Aufklärungssendungen in den Medien wiesen auf den korrekten Gebrauch und die Funktion der AED's hin. Im gesamten Beobachtungszeitraum wurden 21 Personen mit einem nichttraumatischen Herzstillstand gezählt, von denen sich 18 mit Kammerflimmern als initiale Rhythmusstörung präsentierten. Vier dieser Patienten erlagen ihrer Krankheit, da die Defibrillatoren nicht innerhalb von fünf Minuten eingesetzt wurden. Weitere drei Patienten starben trotz des zeit- und sachgerechten Gebrauchs der AED's. Dagegen konnten 11 Patienten erfolgreich durch zufällig anwesende Helfer wiederbelebt werden, von denen sechs angaben, dass sie bisher noch keine Erfahrungen mit AED's gesammelt hatten. Nach einem Jahr wurden insgesamt 10 Überlebende der 18 Patienten mit Kammerflimmern registriert, die keine neurologischen Defizite bei dem Ereignis davongetragen hatten. Caffrey et al. zweifelten nach ihrem Experiment in Chicago nicht daran, dass zahlreich aufgestellte AED's ihren Aufwand rechtfertigten. Die Untersuchung machte deutlich, dass auch Personen ohne technische und medizinische Vorkenntnisse, die, nicht wie beispielsweise Rettungssanitäter in der besonderen Pflicht zur Hilfeleistung stehen, AED's effektiv einsetzen können [Caffrey 2002, S.1242ff].

3.3 Entwicklung der notfallmedizinischen Versorgung in Deutschland

3.3.1 Erfahrungen mit der cardiopulmonalen Reanimation durch Laien

Aus dem Paragraphen 323c des Strafgesetzbuch geht hervor:

„Wer bei Unglücksfällen oder gemeiner Gefahr oder Not nicht Hilfe leistet, obwohl dies erforderlich und ihm den Umständen nach zuzumuten, insbesondere ohne erhebliche eigene Gefahr und ohne Verletzung anderer wichtiger Pflichten möglich ist, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft“ [§ 323c StGB].

Daraus ergibt sich die Verpflichtung des Einzelnen im Notfall zu helfen. Wie steht es aber um die Eignung der Bürger, einem solchen Grundsatz gerecht zu werden? Die Realität zeigt, dass die Angebote der Laienausbildung in Deutschland nur von einem geringen Prozentsatz (10%) der Bevölkerung in Anspruch genommen werden. Zwar müssen sich alle Führerscheinbewerber seit der gesetzlichen Einführung den Kursen für lebensrettende Sofortmaßnahmen am Unfallort unterziehen, jedoch schwinden erworbene Kenntnisse oft schon innerhalb eines Jahres, so dass nur noch ein geringer Teil der Kursteilnehmer im Notfall über das erlernte Wissen verfügt und dieses auch umsetzen kann [Sefrin 1973, S.729; Sefrin 1986, S.696]. Aus diesem Grund wurden Diskussionen angestoßen, inwieweit lebensrettende Sofortmaßnahmen einem Laien, also einer Person ohne medizinische Vorkenntnisse, übertragen bzw. zugemutet werden können [Sefrin 1973, S.729]. Ebenso gab es Zweifel, ob Laien engagiert genug und ausreichend befähigt sind, Handlungsbereitschaft im Notfall zu zeigen [Garms-Homolova 1988, S.46].

Diese Darstellung führte 1972 zur Auffassung, dass sich die präklinische Versorgung durch medizinische Laien auf einfache, risikolose Erste-Hilfe-Maßnahmen beschränken sollte, während die cardiopulmonale Reanimation einem gesondert geschulten und motivierten Personenkreis von Rettungsdienstmitarbeitern übertragen werden könnte [Sefrin 1972, S.70f].

Während seit 1978 in den USA Studien zur Frühdefibrillation durch EMT-D's bereits erste positive Ergebnisse brachten, wurde in Deutschland ab 1985 zunächst in einem Pilotprojekt die Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Laienhelfer untersucht. Die Universität Göttingen analysierte im Rahmen dieser Untersuchung die Effektivität eines Laientrainings in der mechanischen Herz-Lungen-Wiederbelebung [Bahr 1987, S.873ff; Bahr 1989, S.53ff]. Die Arbeitsgruppe um Bahr konnte belegen, dass frühzeitiges Eingreifen der Ersthelfer durch extrathorakale Herzdruckmassage zur Aufrechterhaltung des Kammerflimmerns beitragen konnte. Mit dieser Intervention, sofern sie rechtzeitig Anwendung fand, wurde eine günstigere Voraussetzung für den Notarzt geschaffen, der mit einer anschließenden Defibrillation, Intu-

bation und Medikamentengabe den Patienten weiter reanimieren konnte [Kettler 1992, S.245]. Ebenso wurde darüber beraten, in Angleichung an die USA Angehörige von Risikopatienten in der Ausübung elementarer Sofortmaßnahmen und der Frühdefibrillation zu schulen [Eberle 1986, S. 983].

Zwar hatten sich seit 1985 zunehmend Befürworter für die Atemspende und extrathorakale Herzdruckmassage durch Laien gefunden [Arbeitskreis von Ausschuss und Ständiger Konferenz „Verkehrs- und Notfallmedizin“ der Bundesärztekammer 1989, S.146f; Juchems 1986 (A), S. 690; Juchems 1986 (B), S. 445, Juchems 1992, S. 331; Juchems 1991, S. 175; Kettler 1988, S. 379f; Kettler 1985, S. 674; Koch 1989, S. 414; Köster 1993, S. 459; Roth 1989, S. 774f; Roth 1988, S. 368; Schoeneich 1988, S.108], der Einsatz aller erweiterten Reanimationsmaßnahmen bei Kreislaufstillstand (siehe Tabelle 2), insbesondere die Defibrillation, waren dagegen Bestandteil kontroverser Diskussionen.

Basismaßnahmen	Erweiterte Maßnahmen
Rettung, Lagerung	EKG-Ableitung
Freimachen der Atemwege	Elektrische Defibrillation
Beatmung	Medikation
Extrathorakale Herzdruckmassage	Endotracheale Intubation

Tabelle 2:

Gegenüberstellung einfacher (BCLS=Basic cardiac life support) und erweiterter lebensrettender Maßnahmen (ACLS=Advanced cardiac life support) bei Atem- und Kreislaufstillstand [Rossi 1989, S.145]

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse des Göttinger Pilotprojektes zur mechanischen Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Laienhelfer blieb der Vorbehalt gegenüber einer Ausweitung der Untersuchungen auf Ersthelfer ohne medizinische Vorkenntnisse.

3.3.2 Rettungswesen in Deutschland

3.3.2.1 Notkompetenz und Garantenstellung

Wie jeder Bürger hat auch der Rettungssanitäter nach Paragraph 323c StGB die Pflicht zur Hilfeleistung (siehe 3.3.1). Aufgrund seiner beruflichen Schulung unterliegt er jedoch höheren Ansprüchen als ein zufällig an der Notfallstelle anwesender Laie.

Der Rettungssanitäter darf eigenverantwortlich diagnostische und therapeutische Maßnahmen durchführen, wenn kein Arzt zur Verfügung steht und sich der Patient in einem lebensbedrohlichem Zustand befindet. Dies ist in der sogenannten Notkompetenz des Rettungssanitäters gegenüber dem Notfallpatienten geregelt [Lippert 1982, S.1571ff]. Der Sanitäter kann in diesem Fall ohne Anweisung des Arztes selbstständig handeln, ohne sich nach dem Heilprakti-

kergesetz (§ 1 II HPG: Erlaubnis des Nichtarztes zur Ausübung der Heilkunde) strafbar zu machen, wenn er folgende Einschränkungen beachtet: Zum einen ist der Rettungssanitäter ausschließlich zu Handlungen befugt, die er im Rahmen seiner Ausbildung gelernt hat; zum anderen darf er nur Maßnahmen ergreifen, welche die Situation unter der Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit notwendigerweise erfordert [Franz 1985, S.1494ff]. Unterlässt der Rettungssanitäter Leistungen, die von ihm in der Notfallsituation vernunftgerecht hätten ausgeführt werden können, handelt er gemäß seiner Pflicht aus der Garantenstellung rechtswidrig. Sie verpflichtet den Rettungssanitäter erforderliche Leistungen vorzunehmen, die er akkurat und qualifiziert anwenden können muss. Bei Anwesenheit eines Arztes ist der Rettungssanitäter grundsätzlich dessen Gehilfe und hat seinen Anweisungen zu folgen [Klingshirn 1987, S.163; Klingshirn 1979, S.6].

Trotz der gesetzlichen Übereinkunft gab es unterschiedliche Ansichten über die Tätigkeiten von Notarzt und Rettungssanitäter im organisierten Rettungswesen. Die Praxis zeigte, dass auf dem Rettungssanitäter bei der Notfallversorgung hohe Anforderungen lasten, die er entweder als Helfer des Arztes oder ohne fremde Hilfe erfüllen muss [Unterkofler 1983, S.686]. Bei Abwesenheit des Arztes ist der Rettungssanitäter verpflichtet, die Vitalfunktionen des Patienten aufrecht zu erhalten und, sofern es die Situation erfordert, auch erweiterte medizinische Maßnahmen zu ergreifen [Mehrkens 1985, S.564]. Dabei muss vorausgesetzt sein, dass der Sanitäter über die entsprechenden fachlichen Kompetenzen verfügt [Klingshirn 1987, S.162ff; Klingshirn 1979, S.4ff]. Zu den zur Überlebenssicherung zählenden erweiterten Maßnahmen gehören z.B. die endotracheale Notintubation ohne Verwendung von Relaxantien und die Frühdefibrillation. Mehrkens und Ahnefeld forderten daher, den Rettungssanitäter als eigenständiges Berufsbild zu legitimieren und das bisher gültige 520-stündige Ausbildungsprogramm auf eine zweijährige Lehre auszuweiten, um den gestiegenen Leistungsansprüchen gerecht zu werden [Mehrkens 1985, S. 562].

Auch Franz befasste sich 1985 mit der Thematik der Defibrillation durch nichtärztliches Rettungspersonal und den juristischen Eckpunkten. Da aus logistischen Gründen in den meisten Notfällen der Rettungssanitäter vor dem Notarzt zum Patienten gelangt, kritisierte er eine erst vom Notarzt eingeleitete Defibrillation, weil die dadurch verlorene Zeit das Auftreten neurologischer Folgeschäden und den Tod des Patienten wahrscheinlicher machen würde. Um aber ein Kammerflimmern urteilssicher zu diagnostizieren und die Defibrillation als lebensrettende Maßnahme fehlerfrei einsetzen zu können, plädierte auch Franz für eine fundiertere Ausbildung der Rettungssanitäter, die einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung des Notfalleinsatzes leisten würde. Da aus juristischer Sicht nichtärztliche Mitarbeiter über erweiterte Erst-

maßnahmen wie die Defibrillation weder entscheiden, noch diese anwenden dürften, sprach er sich für eine Novellierung der Rechtslage in Bezug auf die Notkompetenz aus. Das Rettungsdienstpersonal sollte nach entsprechender Gesetzesänderung nur noch bei unsachgemäßer oder nicht indizierter Anwendung seinen Freistellungsanspruch gegenüber dem Dienstherrn im Rahmen der ihm übertragenen Notkompetenz einbüßen [Franz 1985, S.1494ff].

3.3.2.2 Struktur und Organisation

Ein Rettungssystem auf deutscher Ebene zu verwirklichen, das analog dem Paramedic-System in den USA die Überlebensraten bei Kammerflimmern positiv beeinflussen könnte, war Hintergrund diverser Studien in der Bundesrepublik [Rossi 1991, S.492ff]. Unterschiedliche logistische und infrastrukturelle Rahmenbedingungen in Deutschland und den USA waren Ursache nur schwer vergleichbarer Ergebnisse. In den USA konnten die Paramedics nach 3,9 Minuten (Anfahrtsweg 3,4 km) erweiterten Maßnahmen (Medikation, Defibrillation etc.) einleiten, nachdem die EMT's innerhalb von 2,8 min erste Schritte unternommen hatten [Eisenberg 1990, S.179ff]. Eine prospektive Studie in Deutschland hingegen ermittelte die Eintreffzeit des Notarztes durchschnittlich bei 8,2 Minuten, während die Sanitäter nach 6,6 Minuten medizinische Hilfe bereitstellten [Sefrin 1991, S. 1502].

In der Bundesrepublik hängt das Wohl des Patienten und damit die Mortalität aufgrund abweichender Versorgungssysteme von den Leistungen des Notarztes ab. Trotz der flächendeckenden Stationierung der Notarztwagen, können jedoch selbst in Großstädten Anfahrtszeiten von unter sechs Minuten kaum verwirklicht werden. Um diese Lücke zu schließen, sprachen sich Experten dafür aus, zunächst die Laienhilfe durch zufällig anwesende Personen im Bereich der präklinischen Reanimation zu fokussieren, bevor die Defibrillation durch Rettungssanitäter intensiviert wird [Sefrin 1991, S. 1503].

3.3.2.3 Pilotprojekt zur Frühdefibrillation

Die Einbeziehung der erweiterten Reanimationsmaßnahmen in den Aufgabenbereich basisgeschulter Rettungssanitäter und spezieller Zielgruppen (Feuerwehr, Polizei, Pflegepersonal, Angehörige von Risikopatienten) mittels konventioneller (manueller) oder halbautomatischer Geräte wurde nach dem Muster der USA zunehmend untersucht. Dabei wurde insbesondere folgender Fragestellung nachgegangen:

Besitzen Feuerwehrleute und Rettungssanitäter die Fähigkeit, im Notfall sachgerecht zu defibrillieren? Können Reanimationsergebnisse verbessert werden, wenn Rettungswagen-(RTW-) Besatzungen vor Eintreffen des Notarztes die Defibrillation einleiten? Gibt es bezüg-

lich der Erfolgsrate signifikante Unterschiede in der Benutzung konventioneller und halbautomatischer Defibrillatoren?

Eine Arbeitsgruppe des Klinikums Steglitz der Freien Universität Berlin entwickelte 1986 einen Modellversuch, in dem 115 Feuerwehrleute und Rettungssanitäter nach einer zwölfstündigen Unterweisung mit konventionellen Defibrillatoren elektrisch reanimierten [Storch 1989, S.975ff; Storch 1987, S.90ff]. In einer zweiten Phase wurden 178 Feuerwehrleute in einem sechsstündigen Kurs in die Technik halbautomatischer Apparate instruiert. 252 Reanimationen konnten mittels Tonbandaufzeichnungen verglichen und bewertet werden. Bei einer retrospektiv ernannten Kontrollgruppe von 109 Patienten (1985) wurde bis zum Eintreffen des Notarztes nur eine einfache Herz-Lungen-Wiederbelebung von dem nichtärztlichen Personal durchgeführt. Die Ergebnisse spiegeln deutlich höhere Überlebensraten bei Erstdefibrillation durch RTW-Besatzungen wieder, sofern die Eingreifzeiten des Notarztwagens nicht über dem nachträglich festgelegten Maximalwert von 14 Minuten lagen. Grund dafür war, dass die Defibrillation als isolierte Maßnahme keinen messbaren Erfolg erzielte, wenn nicht innerhalb dieser Zeitspanne eine additive Versorgung durch den Notarzt gewährleistet wurde.

Andererseits demonstrierte die Studie, dass das zwölfstündige Seminar die Sanitäter befähigte, bei Patienten ohne Vitalfunktionen ein Kammerflimmern von anderen Herzrhythmen zu differenzieren und sicher zu defibrillieren. Sowohl manuelle als auch halbautomatische Defibrillatoren wurden mit übereinstimmendem positiven Ergebnis eingesetzt.

Die Resultate entsprechen im Wesentlichen den Untersuchungen von Eisenberg, der 1979 mit seinen Studien den Anstoß dazu gab, die Defibrillation in die Ausbildung der EMT's zu integrieren (siehe 3.2.1.1).

In Berlin wurde 1988 auf der Basis des Pilotprojektes die Defibrillation mit AED's durch ersteintreffende Rettungskräfte als Sofortmaßnahme etabliert. Ein Jahr später folgten die Städte Lübeck und München dem Berliner Beispiel.

3.3.2.4 Novellierung des Rettungsdienstgesetzes 1989

Im September 1989 wurde das Berufsbild des Rettungsassistenten gesetzlich neu geschaffen und als eigenständiger Ausbildungsberuf anerkannt. Die Dauer der Ausbildung erstreckt sich nun über zwei Jahre, bei der abwechselnd in Schule und Krankenhaus/Rettungswache die theoretischen und praktischen Lerninhalte vermittelt werden [Sefrin 1990, S.56]. Entsprechend der Aufgabenstellung als Helfer des Arztes soll die Ausbildung insbesondere dazu qualifizieren, am Notfallort bis zur Übernahme durch den Arzt lebensrettende Maßnahmen bei Notfallpatienten durchzuführen, die Transportfähigkeit solcher Patienten herzustellen und die

lebenswichtigen Körperfunktionen während des Transportes zum Krankenhaus zu beobachten und aufrecht zu erhalten [Sefrin 1990, S.393; Ahnefeld 1994, S.88f]. Dabei müsse sie sich stetig auf einer hohen Ebene bewegen, um den neu entstandenen Ansprüchen gerecht zu werden [Ahnefeld 1989, S.689; Hennes 1991, S.513]. Genauere Angaben über erweiterte Reanimationsmaßnahmen im Ausbildungsspektrum des Rettungsassistenten, auch inwieweit sie mit notärztlichen Funktionen betraut werden sollen, existierten zu diesem Zeitpunkt nicht. Was die Frühdefibrillation betrifft, so bekräftigte die Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) 1990 ihre Ablehnung der generellen Freigabe im Rahmen der Notkompetenz [Sefrin 1990, S.58].

3.3.2.5 Multicenterstudie: Frühdefibrillation durch Rettungsassistent oder Notarzt?

Nach den Vorgaben von Eisenberg et al., die den Einsatz halbautomatischer und vollautomatischer Geräte durch Rettungspersonal (EMT-D) seit 1978 erprobt hatten (siehe 3.2.1.1) sollte nun auch für Deutschland eine gültige Aussage über die Überlebensrate und neurologische Langzeitprognose von Patienten mit Kammerflimmern getroffen werden, die durch Rettungsassistenten erstdefibrilliert wurden [Mauer 1994, S.36ff].

Auf Anraten und unter Mithilfe des Deutschen Beirates für Erste Hilfe und Wiederbelebung wurde deshalb 1991 von der medizinischen Abteilung der Gutenberg-Universität Mainz eine prospektive Multicenterstudie initiiert, die Aufschluss über folgende Streitpunkte geben sollte: Zum einen sollte Klarheit geschaffen werden, ob mit der Einführung der Defibrillation durch Rettungsassistenten ein Vorteil im Sinne einer Verbesserung der Überlebensrate und Reduzierung neurologischer Folgeschäden gegenüber der Defibrillation durch den Notarzt erzielt werden kann. Zum anderen sollte die Frage beantwortet werden, ob in den beteiligten Studienzentren Leistungsfähigkeit und Kompetenz des Rettungsassistenten den Einsatz halbautomatischer Defibrillatoren rechtfertigten. Auch die Effektivität der Erstdefibrillation durch Rettungsassistenten wurde in Hinblick auf vorangegangene Kritik, ein flächendeckendes Notarztsystem mache ein Ausbildungsprogramm für Rettungsassistenten in elektromechanischer Reanimation überflüssig, untersucht.

Ein prognostischer Unterschied in der primären Überlebensrate von Patienten (Aufnahme in die Klinik) konnte zwischen der Defibrillation durch Notärzte oder Rettungsassistenten nicht belegt werden. Auch die Ergebnisse in Bezug auf die Entlassungsrate (sekundäre Überlebensrate) und die neurologische Langzeitprognostik differierten nicht. Die Vorteile für eine Frühdefibrillation durch Rettungsassistenten erwiesen sich wie in Tabelle 3 ersichtlich als abhängig von der Eintreffzeit des Notarztes.

	Ankunft NA spätestens 4 min nach RA	Ankunft NA zwischen 4 und 12 min nach RA	Ankunft NA später als 12 min nach RA
Studiengruppe: (Basismaßnahmen und Defibrillation durch RA)	44% (4/9)	50% (10/20)	0% (0/0)
Kontrollgruppe 1: (Basismaßnahmen durch RA, Defibrillation durch NA)	50% (10/20)	33% (3/9)	0% (0/0)

RA=Rettungsassistent; NA=Notarzt

Tabelle 3:

Überlebensrate in Abhängigkeit vom Beginn der Basismaßnahmen und der Ankunft des Notarztes nach den Rettungsassistenten (Zeitintervall vom Kollaps bis zum Beginn der Basismaßnahmen: 0-8 min) [Mauer 1994, S.43]

Somit konnten die Rettungsassistenten hauptsächlich in einem gestaffelten Rettungssystem zeitlich vor dem Notarzt mit einer Defibrillation beginnen. Das gestaffelte Rettungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass dezentral stationierte Einheiten von später eintreffenden höher qualifizierten Rettungskräften ergänzt werden, um einerseits schnellstmöglichst eine Erstversorgung zu gewährleisten und andererseits hochqualifiziertes Personal bei minderen Einsätzen nicht unnötig zu involvieren. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass das Rendezvous-System als Synonym für gestaffelte Rettungssysteme verwendet wird, obgleich sich, wie es der Begriff eigentlich ausdrückt, beim gestaffelten System die einzelnen Einheiten nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt (Rendezvous) am Unfallort einfinden [Storch 1991, S.402].

In Hinblick auf die Mainzer Ergebnisse entschied man sich, das gestaffelte System flächendeckend auszuweiten und eine größere Anzahl von Rettungsassistenten in die Handhabung halbautomatischer Defibrillatoren einzuweisen. Die Studie sicherte die Grundlage dafür, dass die Defibrillation durch den geschulten Rettungsassistenten als zuverlässige und sicher durchführbare Maßnahme von den beteiligten Ärzten zunehmend befürwortet wurde. Zudem wurde erneut auf die frühe Laienhilfe im Sinne einer mechanischen kardiopulmonalen Reanimation als gewichtige Variable hingewiesen, da sie, wenn verfügbar, in vielen Fällen das Resultat positiv mitbestimmte [Mauer 1995, S.306].

Wie aus der Multicenterstudie hervorgeht, stand die zeitliche Vorverlagerung der ersten Defibrillation in Abhängigkeit zu den logistischen Strukturen der beteiligten Zentren. Unterschiedliche Notarztsysteme führten zu ungleichen Schlussfolgerungen [Hennes 1993, S.455]. Dabei präsentierten sich die Frühdefibrillationsprogramme in Zentren mit einem gestaffelten Rettungssystem effizienter, als in jenen mit anderen Einsatzformen (Bsp: Stationssystem: kombinierter RTW und NAW \Rightarrow gleiche Eintreffzeiten) [Dick 1994, S. 679].

Auf der Basis eines gestaffelten Rettungssystems konnten Rettungsassistenten in der Stadt Mainz (4 dezentrale RTW, 1 NAW an Kliniken der Universität) durchschnittlich sechs Minuten vor Eintreffen des Notarztes frühdefibrillieren, demzufolge die Spontanzirkulation des Patienten früher wiederherstellen und eine bessere Basis für weitere Behandlungsschritte durch den Notarzt schaffen. Als Voraussetzung wurde jedoch angefügt, dass der Notarzt innerhalb von 12 Minuten nach Auftreten der Symptomatik vor Ort sein müsste, um die weiterführende Versorgung des Patienten wie Intubation und Medikation sicherzustellen. Im Zuge der Mainzer Studie wurde die Schulung an halbautomatischen Defibrillatoren als fester Bestandteil in den Ausbildungskatalog von Rettungsassistenten integriert [Diehl 1994, S.370].

3.3.2.6 American Heart Association und European Resuscitation Council:

Richtlinien zur Defibrillation

In der Abschlusserklärung der Arbeitsgruppe „Kardiovaskuläre Intensivmedizin“ während der Frühjahrstagung der Deutschen Gesellschaft für Herz- und Kreislaufforschung (DGHK) 1992 berief man sich auf die im selben Jahre verabschiedeten Richtlinien der American Heart Association (AHA) und des European Resuscitation Council (ERC). Darin wird die Defibrillation als das aussichtsreichste Verfahren in der Behandlung des Kammerflimmerns genannt. Wissen und Technik müssten darum jedem, der in der Notfallmedizin tätig ist, zugänglich sein [Juchems 1992 B, S.572]. Im Anschluss daran erstellten verschiedene Arbeitsgruppen Kriterien, nach denen nun diejenigen Personen zur Anwendung eines Defibrillators berechtigt sind, die zuerst den Patienten erreichen, dem Rettungsdienst zugehörig sind und auf der Basis einer qualifizierten Ausbildung von 8 bis 10 Stunden mit obligatorischer Abschlussprüfung die notwendige Qualifikation zur Durchführung der Therapie besitzen. Ein in der Notfallmedizin erfahrener Arzt wird bevollmächtigt, diese Ausbildung, deren Gültigkeit auf ein Jahr beschränkt ist, zu überwachen und zu leiten. Die Teilnahme an einem Wiederholungstraining sollte mindestens alle sechs Monate verpflichtend sein [Dick 1994, S.431; Arntz 1994, S.377]. 1994 veröffentlicht die Bundesärztekammer ihre neuen Richtlinien. Demnach darf ein Rettungsassistent im Rahmen der Notkompetenz nur solche Maßnahmen ergreifen darf, die

- keine zusätzliche Gefahr für den Patienten bedeuten,
- nach Diagnosestellung unerlässlich sind,
- durch weniger invasive Methoden nicht ersetzt werden können,
- für den Rettungsassistenten je nach Fall tragbar sind,

- er in seiner Ausbildung erlernt hat und im Rahmen der Notkompetenz gewissenhaft ausüben kann.

Bei entsprechender Voraussetzung und nach Abwehr von Gefahren für das Leben oder die Gesundheit des Notfallpatienten darf er diese Leistungen zur Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen des Patienten ohne Anwesenheit des Arztes anwenden [Bundesärztekammer 1994, S. 41].

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Defibrillation mit Halbautomaten bei Kammerflimmern ➤ Endotracheale Intubation ohne Hilfsmedikamente ➤ Endotracheale Applikation von lebensrettenden Medikamenten (Adrenalin durch den liegenden Tubus bei HerzKreislaufstillstand und anaphylaktischem Schock) ➤ Sublinguale und inhalative Verabreichung von Nitropräparaten ➤ Inhalative Applikation von Kortikosteroiden bei Reizgasinhalationen sowie Fenoterol beim Asthmaanfall ➤ Applikation einer Diazepamrektiole bei kindlichem Krampfanfall ➤ Infusion von 40% iger Glukose bei nachgewiesenem hypoglykämischen Schock |
|--|

Tabelle 4:

Zusammenstellung der Bundesärztekammer zum Aufgabenspektrum des Rettungsassistenten in der Notkompetenz [Dick 1994, S.677]

Als Folge der Erstellung dieser Richtlinien bildeten sich Arbeitsgemeinschaften zum Themenkreis Frühdefibrillation. Für die Einführung eines systematischen Frühdefibrillationsprogrammes für qualifiziertes nichtärztliches Personal organisierte sich eine Gruppe aus Berliner, Mainzer und Münchner Ärzten, die den Einsatz von Defibrillatoren propagierten und im Rettungsdienst weiträumig etablierten [Arntz 1993, S.229ff]. In den Rahmenbedingungen wurde festgelegt, dass nur halb- oder vollautomatische Geräte bedient werden dürfen und nach Ausbildung oder Nachschulung des Rettungspersonals eine Leistungskontrolle durch einen notärztlichen Koordinator gewährleistet werden muss. Zur Qualitätssicherung wurde deshalb vom Ausschuss „Notfall- und Katastrophenmedizin“ und dem „Deutschen Beirat für Erste Hilfe und Wiederbelebung der Bundesärztekammer“ empfohlen, dass ein speziell ausgewählter Notarzt ein festgelegtes Mitspracherecht gegenüber dem eingesetzten Rettungsdienstpersonal erhält, zur Delegation primär ärztlicher Maßnahmen ermächtigt wird und über das Entscheidungsrecht am Notfallort verfügt. Als sogenannter „Ärztlicher Leiter des Rettungsdienstes“ (ÄLRD) soll er Aus- und Fortbildung überwachen sowie alle Reanimationen im Anschluss auswerten und beurteilen, um einen hohen Standard in der Notfallmedizin zu

bewahren [Ahnefeld 1993, S.535, Ahnefeld 1992, S.575f]. Jeder Arzt, der aktiv im Rettungsdienst tätig ist, über eine dreijährige Einsatzerfahrung verfügt und eine Schulung zum Projektleiter erfolgreich abgeschlossen hat, darf mit dieser Aufgabe betraut werden. Der Schwerpunkt soll in Hinblick auf die Qualitätssicherung insbesondere auf der Auswertung bereits durchgeführter Defibrillationen liegen [Ahnefeld 1993, S. 538].

1994 warb das in Berlin abgehaltene PERIMED-spitta-Notfallseminar für die weitere Verbreitung der Frühdefibrillation im Rettungsdienst als eine Leistung, die nicht mehr allein dem Notarzt vorbehalten sein sollte [Klier 1994, S.80f]. Ein Artikel von Schneider unterstrich die Bedeutung der Aufwertung des Rettungsdienstes: Eine schnell eingeleitete und durchgeführte Erstdefibrillation durch den Rettungsassistenten mit Hilfe eines halbautomatischen Defibrillators und die sich umgehend daran anschließenden Reanimationsmaßnahmen durch den Notarzt würden den Weg für höhere primäre und sekundäre Erfolgsquoten bei der Reanimation ebnen [Schneider 1994, S.551ff]. Gleiche Schlussfolgerungen wurden aus einem Münchener Projekt gezogen, das sich ebenfalls mit den kurz- und langfristigen Auswirkungen der Frühdefibrillation durch Rettungspersonal befasste. Die zwischen 1990 und 1995 gesammelten Daten konnten belegen, dass der zusätzliche Einsatz von semiautomatischen Geräten durch Rettungsassistenten die Qualität der Notfallversorgung, respektive die Anzahl überlebender Patienten nach Herzstillstand, steigern konnte [Ladwig 1997, S.1584ff].

3.3.3 Stellungnahme der Bundesärztekammer 2001

Die Diskussion um die Defibrillation hat zu dem Ergebnis geführt, dass die Bundesärztekammer die Frühdefibrillation durch medizinische Laien 2001 in ihre Empfehlungen einbezogen hat. Sie befürwortet die Unterweisung in die Technik automatisierter externer Defibrillatoren (gem. § 14 und § 37 Abs. 5 Medizinproduktegesetz (MPG) in Verb. mit § 2 Abs. 2, 4 und § 5 Abs. 2 Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)), damit auch Laien Helfer im Notfall eine kompetente Durchführung der Defibrillation gewährleisten können [Bundesärztekammer 2001 (A), S.A-1211, Bundesärztekammer 2001 (B), S.A-1212]. Dabei müsse garantiert werden, dass eine ärztliche Fachaufsicht die Schulungsprogramme leitet und jede Anwendung des AED's nachträglich analysiert [Bundesärztekammer 2001 (A), S.A-1212]. In Anlehnung an die Vorgaben des European Resuscitation Council (ERC) wird für ein achtstündiges Ausbildungsmodell („Initial training in resuscitation involving AED's“) geworben, dem sich mindestens alle sechs Monate ein sogenanntes „Refresher training“ von zwei Stunden anschließen soll [Hensel 1999, S.A-476]. Unter diesen Voraussetzungen könne dem medizinischen Laien in einer Notfallsituation die notwendige fachliche und rechtliche Sicherheit

zugesagt werden. Nach Ansicht der Bundesärztekammer und des ERCs leiste die Frühdefibrillation durch Laien einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Überlebensrate des Patienten, weil in vielen Fällen der Zeitpunkt der ersten Defibrillation nach vorne verlagert werden könne. Die Frühdefibrillation durch medizinische Laien wird mittlerweile als sinnvolle Ergänzung befürwortet, nicht aber als Ersatz für die Leistungen des Rettungsdienstes angesehen [Bundesärztekammer 2001 (B), S. A-1211, Hensel 1999, S. A-477].

Schmitt propagierte 2003 entsprechend den Richtlinien der American Heart Association (AHA) [American Heart Association 1986, S.2905ff; Moecke 1987, S.80ff], die Defibrillation zeitlich der Herz-Lungen-Wiederbelebung vorzuziehen. Diese Behandlungsfolge biete für Patienten mit plötzlichem Herzversagen die besten Überlebenschancen, da in den ersten drei Minuten noch 75% aller Patienten vor neurologischen Folgeschäden bewahrt werden könnten. Jede Minute ohne wirksame Reanimation reduziere die Überlebenschancen um 10 Prozent. Bereits nach fünf Minuten müsse mit zerebralen Schäden gerechnet werden. Wird der notwendige Schock erst nach zehn Minuten appliziert, bestünde kaum noch die Möglichkeit, den Notfallpatienten erfolgreich zu reanimieren. Schmitt spricht sich in diesem Zusammenhang für die Frühdefibrillation durch medizinische Laien aus, da gerade sie in den ersten Minuten bei richtiger Anwendung eine Reanimation günstig beeinflussen könne [Schwartz 2003, S.3].

3.3.4 Automatic External Defibrillator - Erfahrungen mit Laienhelfern

Analoge Untersuchungen, die wie in Las Vegas oder in der Studie der amerikanischen Fluggesellschaft (siehe 3.2.2) positive Ergebnisse über die Frühdefibrillation durch First Responder lieferten, erfolgten in Deutschland nur begrenzt. Erste Pilotprojekte haben seither zwar Fuß gefasst, quantitative Auswertungen existieren aber bislang nur fragmentarisch. Seit 2001 wird beispielsweise in einem Herner Freizeitbad die Effizienz von acht installierten automatisierten externen Defibrillatoren getestet. Von jeder Stelle des Schwimmbades kann einer der AED's innerhalb von Sekunden erreicht und unverzüglich bedient werden. Gleichzeitig wurden 20 Bademeister von Ausbildern der Ruhr-Universität Bochum und der örtlichen Feuerwehr geschult [Trappe 2003, S.8]

Unter der Leitung des Urban-Krankenhauses wird unter anderem in Berlin ermittelt, ob durch großzügige Aufstellung von AED's in öffentlichen Gebäuden und gleichzeitiger Ausbildung von Hotelangestellten, Kaufhausmitarbeitern etc. der gewünschte Erfolg erzielt werden kann. Außerdem soll die Studie, die etwa 700 Probanden erfasst, den optimalen Umfang und Art von Schulungsprogrammen für Laien ermitteln. [Trappe 2003, S.8]

Seit 2002 läuft in Kooperation der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, der Deutschen Herzstiftung und der Fraport AG Frankfurt am Rhein-Main-Flughafen im Rahmen eines experimentellen Projektes eine wissenschaftliche Untersuchung, die die Auswirkungen der Aufstellung von 20 neu installierten AED's begutachten soll. Im Rahmen dieser Untersuchung sollen etwa 2000 Angestellte des Flughafens und des Bundesgrenzschutzes eine Einführung in die Technik der Defibrillation erhalten [Trappe 2003, S.8].

4. Diskussion

Reichlich Zündstoff auf deutscher Ebene bot die Diskussion um die Defibrillation durch Rettungssanitäter und medizinische Laien, die um tiefgreifende Reformen, gesetzliche Grundsätze und persönliche Auffassungen kreiste. Offensive Stellungnahmen über die Medien sowohl der pro- als auch der contraorientierten Parteien ließen die Aussichten auf eine Einigung in die Ferne rücken [Diehl 1989, S.203ff]. In Medizinerkreisen setzten sich insbesondere Ahnefeld, Dick und Sefrin mit den Streitfragen in der Ersten Hilfe auseinander. Brisante Beiträge zu dieser Thematik lieferten auch Forster und Franz, die mit ihrer progressiven Haltung für Unruhe sorgten.

Als 1978 Eisenberg et al. in Amerika ihre Theorien untermauern konnten, dass die Frühdefibrillation durch geschulte EMT's durchaus realisierbar und effektiv sei, wurde in Deutschland noch die vermehrte Einbeziehung medizinischer Laien in die mechanische Herz-Lungen-Wiederbelebung kontrovers debattiert (siehe 3.2.1.1). Die Wortgefechte um die Zusammensetzung und Weiterentwicklung in der notfallmedizinischen Versorgung und das oft falsche Standesbewusstsein mancher Ärzte führten dazu, dass das deutsche Rettungssystem an seinen veralteten Strukturen festhielt. So äußerte Ahnefeld noch 1981 besonders darüber Bedenken, dass eine unsachgemäße Herz-Lungen-Massage dem Patienten mehr Schaden bringe als ihm zu nutzen. Rippenbrüche und eventuelle Lungenverletzungen als denkbare Folgen seien für ihn klare Kontraindikationen, die mechanische Reanimation in die Laienausbildung zu integrieren [Ahnefeld 1981, S.693]. Mit ähnlichen Schlussfolgerungen endete auch 1982 eine Fachtagung des Deutschen Roten Kreuzes [Kettler 1989, S.B-2275]. Was die Defibrillation durch nichtärztliches Personal angeht, so wurde 1989 aus Ärztekreisen gefordert, sich in der Diskussion um die Verbesserung der Erfolgsquoten in der Reanimation nicht ausnahmslos auf diese Thematik zu fokussieren. Um ein lückenloses Rettungssystem für das Wohlergehen und die Gesundheit der Gesellschaft zu sichern, müsste zunächst jedes Glied der Rettungskette in einem für ihn angemessenen Aufgabenbereich gestärkt werden [Sefrin 1989, S.512; Sefrin 1991, S.1503]. Dem Laien dürften daher nur solche Leistungen bewilligt werden, die ohne technische Hilfsmittel anzuwenden sind [Sefrin 1986, S.277]. Alle weiterführenden Maßnahmen in der Notfallbehandlung, wie Medikation und Defibrillation sollten nach derzeitigem Stand ausschließlich dem Arzt aufgrund seiner differenzierten Ausbildung vorbehalten bleiben [Sefrin 1972, S.70f]. Rechtzeitige Unfallmeldung, Lagerung, Freimachen und Sicherung der Atemwege sowie Erhalt der Zirkulation mittels extrathorakaler Druckmassage genügten nach Ansicht von Experten in den meisten Notfallsituationen, um das therapiefreie Intervall

bis zur Ankunft professioneller Rettungskräfte zu überbrücken [Rossi 1988, S.61; Köster 1993, S. 458; Sefrin 1992, S.338]. Ebenso wird der Laienhilfe nur Erfolg durch anschließende ärztliche Erstversorgung im Sinne einer elektrischen und medikamentösen Behandlung zugesprochen. Diagnostische Maßnahmen erforderten differenziertes medizinisches Wissen, das nur dem Arzt zugeschrieben werden könne [Sefrin 1986, S.702].

4.1 Die Vereinigten Staaten als Richtmaß für deutsche Studien

Amerikanische Studienergebnisse gaben Anlass zu weitreichenden gesetzlichen, administrativen und standespolitischen Debatten. Aufrufe, warum in der Bundesrepublik nicht gleiche Voraussetzungen geschaffen werden könnten, d.h. das Rettungsdienstpersonal intensiver auszubilden und zu bevollmächtigen, die elektrische Reanimation durchzuführen, lösten eine Vielzahl von Studien und Veröffentlichungen aus, die die Thematik untersuchten [Dick 1990, S.59].

Mit dem in den USA aufgewerteten Rettungssystem konnte auch noch in Städten mit einer ohnehin schon gut organisierten, hochentwickelten Notfallversorgung einer weitaus größeren Anzahl an Patienten mit Kammerflimmern Hilfe zuteil werden, weil der Zeitpunkt der ersten Defibrillation signifikant vorverlagert werden konnte. Im Vergleich zu den Vereinigten Staaten wies die Bundesrepublik noch 1986 erhebliche Schwachstellen in der Grundqualität der Rettungskette auf. Sefrin schrieb das unterschiedliche Vorgehen und den Erfolg der Paramedics in den USA der besseren Organisation des Rettungswesens in Ausbildung und Praxis zu. Einerseits verfügen Rettungseinrichtungen dort über mehr Personal, das durch seine flächendeckende Stationierung selbst in den meisten ländlichen Regionen innerhalb von drei Minuten am Notfallort einsatzbereit ist. Andererseits wird insbesondere der Ausbildung in der Behandlung kardialer Notfälle höchste Beachtung geschenkt. In hochwertig ausgestatteten Einrichtungen finden Rettungssanitäter und Notärzte bestmögliche Ausbildungsbedingungen [Sefrin 1986, S.278].

Mit dem unterschiedlichen präklinischen Versorgungssystem argumentierte auch Grosser. Zwar stimmte er der Effektivität einer Frühdefibrillation durch Rettungssanitäter vor dem Hintergrund einer entsprechenden Ausbildung grundsätzlich zu, äußerte aber Bedenken hinsichtlich einer überstürzten Realisierung [Grosser 1990, S.B-1576f]. Erst wenn die Basisreanimationsmaßnahmen fehlerfrei durch das unterschiedlich im Rettungsdienst geschulte Personal ausgeübt werden könnten, so die Haltung gleichgesinnter Betrachter, sollte die Ausbil-

derung besonders qualifizierter Sanitäter in Erwägung gezogen werden [Grosser 1990, S.B-1576f; Knuth 1989, S.450].

4.2 Streitpunkt Notkompetenz

Zu den Zielen scharfer Kritik zählte die Anschauung von Franz, der sich schon 1985 für eine Defibrillation durch Rettungssanitäter aussprach (siehe 3.3.2.1). Da Rettungssanitäter in den meisten Fällen vor dem Notarzt den Patienten erreichen, würde eine Erweiterung des Aufgabenspektrums durchaus zur Verbesserung der notfallmedizinischen Versorgung beitragen. Zwar bekräftigt auch er, dass die Defibrillation eine Maßnahme ist, die nicht in die Hände Unkundiger gehöre; vor dem Hintergrund einer entsprechenden erweiternden Ausbildung würde es jedoch seiner Meinung nach keine Einwände gegen eine Übertragung auf das Rettungsdienstpersonal geben. Wenn das Personal durch eine adäquate Schulung in der Lage ist, ein Kammerflimmern sicher zu diagnostizieren, dürften im Rahmen der Notkompetenz auch von rechtlicher Seite keine Einwände aufkommen [Franz 1985, S.1494ff].

Dick lehnte entschieden die These Franz', dass ein Rettungssanitäter bestimmte Herzrhythmusstörungen, so auch das Kammerflimmern, diagnostizieren könne, ab. Von ärztlicher Seite forderte er eine klare Abgrenzung zum Tätigkeitsbereich des Rettungssanitäters und befürwortete die Anwendung des Defibrillators nur nach eindeutiger Diagnose und Anordnung durch den Arzt. Ausschließlich Mediziner seien seiner Meinung nach in der Lage, aufgrund ihrer fundierten Ausbildung eine solche Indikation zweifelsfrei zu stellen. Die Notfallversorgung könne mit der Freigabe der Defibrillation an nichtärztliches Personal erheblich an Qualität einbüßen [Dick 1985, S. 1500f].

4.3 Erste Frühdefibrillationsprogramme

1989 ließ die von Storch et al. durchgeführte Untersuchung zur Frühdefibrillation durch Rettungssanitäter (siehe 3.3.2.3) Zweifel in Bezug auf Ihre Gültigkeit aufkommen. Angeprangert wurde die willkürliche Methodik, mit der die Resultate erzielt worden waren. Die Fallzahlen seien zu niedrig, Einflussfaktoren wie der weitere Verlauf einer Reanimation, also die anschließende Intervention durch den Arzt, würden nicht berücksichtigt und die deutschen Regelungen eines gestaffelten Notarztsystems außer acht gelassen. Nach Dick fehle in derartigen Studien der Vergleich zwischen dem Einsatz der Frühdefibrillation in Zusammenarbeit von Rettungssanitäter und Notarzt sowie dem Einsatz des Arztes allein. Nur unter Berücksichti-

gung solcher Ergebnisse könne eine gültige Schlussfolgerung getroffen werden [Dick 1989, S. 1983].

Auch Schüttler et al. kritisierten 1990 die unvergleichbaren Daten, auf denen die Untersuchung von Storch et al. basierte, da retrospektiv erhobene Ergebnisse ohne Frühdefibrillation den Studiendaten mit Frühdefibrillation gegenübergestellt worden seien. Den damaligen Standards der AHA zum trotz, woraus hervorging, dass die Defibrillation zeitlich der Beatmung und Herzdruckmassage vorzuziehen sei [American Heart Association 1986, S.2905ff; Moecke 1987, S.80ff], errechnete die Arbeitsgruppe in eigenen Untersuchungen schon eine eindeutige Verbesserung der Überlebensquote, wenn Rettungssanitäter lediglich die Basismaßnahmen vor Eintreffen des Notarztes fachgerecht anwendeten [Schüttler 1990, S.346].

Die Initiativen zur Frühdefibrillation stießen in Bezug auf ihre Gültigkeit auch in weiteren Ärztekreisen auf Skepsis. Die Defibrillation als isolierte Maßnahme in Studien zu untersuchen, ohne andere Faktoren wie eine vorher stattgefundenene cardiopulmonale Reanimation zu berücksichtigen, wurde nicht akzeptiert. Sefrin und Grosser favorisierten daher eine Intensivierung der Schulungen in der cardiopulmonalen Reanimation, um innerhalb der ersten vier Minuten die korrekte Durchführung der Basismaßnahmen sicherzustellen. Erst wenn dieses Ziel erreicht sei, könne man sich auf die verstärkte Einbeziehung der Frühdefibrillation in die Ausbildungscurricula einigen [Grosser 1990, S. B-1577; Sefrin 1990, S.57].

4.3.1 Rettungsdienstgesetz

Mit der gesetzlichen Novellierung des Berufsbildes Rettungsassistent 1989 wurde deutlich die Grenze zu notärztlichen Aufgaben markiert: Der Rettungsassistent gilt als Helfer des Arztes. Wissen und Können von Arzt und Rettungsassistent könnten aufgrund inhaltlicher und zeitlicher Differenzen in der Ausbildung nicht gleichgestellt werden (siehe 3.3.2.4).

Die Novellierung entsprach der Auffassung von Beobachtern, die Defibrillation nicht generell jedem Sanitäter zu bewilligen. Ihre Forderung nach einer ausführlichen Abgrenzung zur Ausübung der Heilkunde wegen unzureichender medizinischer Erfahrung und fehlender klinischer Praxis des Rettungsassistenten fand nun gesetzlichen Rückhalt.

Eine Ausnahme zeigte sich jedoch in der Notkompetenz: So sollten notfallmedizinische Maßnahmen, die gewöhnlich dem Arzt vorbehalten sind, zum Ausbildungsstandard des Rettungsassistenten gehören, damit er in dem besonderen Fall, in dem kein Arzt präsent ist, diese sicher anwenden kann.

Sefrin und die Ärzteschaft der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI) lehnten 1990 die Frühdefibrillation im Rahmen der Notkompetenz ab,

da die Verwendung halbautomatischer Geräte zum derzeitigen Stand der Entwicklung keine fehlerfreie Anwendung habe garantieren können. Ebenso wäre es ihrer Meinung nach illusorisch zu behaupten, dass jedes Kammerflimmern differentialdiagnostisch von anderen Rhythmusanomalien fehlerfrei differenziert werden könne. Eine einwandfreie Anwendung zeichne sich durch die Synthese von progressiver Technik und professionellem, routinierten Vorgehen aus. Letzteres wird jedoch allein den Fähigkeiten des Notarztes zugeschrieben [Sefrin 1990, S.58].

Die Defibrillation dürfe im Rahmen der Notkompetenz nicht zum Standard erhoben werden, sondern sich nur auf absolute Notfälle beziehen. Selbst wenn der Rettungsassistent die Defibrillation bereits eingeleitet hat, müsse er bei Eintreffen des Arztes diesem die Leitung übergeben, um dem Missbrauch der Notkompetenz vorzubeugen. Ärztliche Maßnahmen zu ergreifen verlange fundiertes medizinisches Wissen, das Dick zufolge den Umfang einer Rettungsassistentenausbildung weit übersteige [Dick 1992 B, S.353].

4.3.2 Multicenterstudie

Ein Bericht in der Süddeutschen Zeitung sorgte 1992 bei den verantwortlichen Institutionen für erhebliche Unruhe: Darin verurteilt Forster eine nicht von zuerst eingetroffenen Rettungsassistenten durchgeführte Erstdefibrillation als grob fahrlässig und verantwortungslos. Seinen Recherchen zufolge könnte jährlich der Tod von 100 Menschen verhindert werden, wenn speziell geschulte Rettungsassistenten den Defibrillator einsetzen könnten. Auch die Zahl neurologischer Folgeschäden von kardialen Notfallpatienten ließe sich so drastisch verringern [Forster 1992, S.537].

In einer öffentlichen Stellungnahme äußerte sich Dick zu Forsters Bericht: So gäbe es keine fundierten Beweise für eine vorteilhafte Defibrillation von Rettungsassistenten, da durch die von Forster zitierte Multicenterstudie (siehe 3.3.2.5) über den Pilotversuch zur Frühdefibrillation durch Rettungsassistenten gezeigt werden konnte, dass zwischen dem Reanimationserfolg von Rettungsassistenten und Notärzten kein signifikanter Unterschied bestand und dementsprechend gleiche Defibrillationsergebnisse und Überlebensraten resultierten. Im Einzelfall orientierte sich der Erfolg an den verschiedenen strukturellen Gegebenheiten, der nur in gestaffelten Rettungssystemen erzielt werden konnten. Da aber in den meisten deutschen Zentren andere Systeme vorherrschten, würde Dick zufolge die Effektivität der Frühdefibrillation durch Rettungsassistenten deutlich überschätzt [Dick 1992 (A), S.536f]. Dick rechnete nur mit einer Verbesserung der präklinischen Versorgung, wenn das gesamte Rettungssystem von der Basis her stabilisiert würde. Erst wenn Laien mehr über die Reanimation aufgeklärt, ein-

heitliche Notrufnummern geschaffen, die Erstversorgungen nach einem Herz-Kreislauf-Stillstand zeitlich optimiert und die Mängel im organisatorischen Bereich des Rettungsdienst behoben worden sind, könne die Einführung von Frühdefibrillationsprogrammen für qualifiziertes nichtärztliches Personal forciert werden [Dick 1993, S.189].

Es lag nun in den Händen der Notfallmediziner, das Aufgabenspektrum des nichtärztlichen Personals im Rahmen der Notkompetenz einheitlich zu regeln. Dieses sollte nach Auffassung von Ahnefeld et al. die periphere Venenpunktion und Infusionsgabe, die Notintubation ohne Relaxation und die Defibrillation beinhalten [Ahnefeld 1994, S.95].

Auf dem Boden der Frühdefibrillationsprogramme nahm auch Theissen 1996 Stellung zu den bisherigen Studien und neuen Initiativen in der Notfallmedizin [Theissen 1996, S.463f]. Er bezog sich auf den erfolgreichen Einsatz der Paramedics in den USA (siehe 3.2.1.1), die durch die Vorverlagerung der Defibrillation die Überlebensraten signifikant erhöhen konnten. Obwohl ähnliche Versuche in Deutschland übereinstimmende Ergebnisse erzielten, wurde noch 1994 von juristischer Seite und von Teilen der Ärzteschaft die Defibrillation als eine allein dem Arzt vorbehaltene Tätigkeit ausgelegt. Die Defibrillation durch Laien mit entsprechender Schulung wurde zwar vom Deutschen Ärztetag begrüßt, die Praxis zeigte jedoch, dass nur speziell ausgebildeten Rettungsassistenten im Sonderfall der Notkompetenz diese Leistung zugebilligt wurde. Theissen forderte die generelle Freigabe der Defibrillation als Maßnahme, die „nützt und nicht schadet“ [Theissen 1996, S.464], für jeden, der das nötige Wissen und die Fähigkeit zur korrekten Anwendung aufweisen kann und vertrat damit eine inzwischen gewachsene Anhängerschaft [Arntz 1993, S. 45; Arntz 1990, S. 23f; Hensel 1999, S. A-476f; Sefrin 1994, S.44].

4.4 Entwicklung deutscher und amerikanischer Rettungssysteme im Vergleich

Die über Jahre persistierenden Diskussionen lassen durchaus nachvollziehen, warum der Standard der deutschen notfallmedizinischen Versorgung den Vereinigten Staaten von Amerika um einige Zeit nachhinkte. Nachdem in Seattle 1971 das Pilotprojekt zur Herz-Lungen-Wiederbelebung erfolgreich gestartet war, vergingen rund 14 Jahre, bis 1985 in Göttingen ein ähnliches Projekt in Deutschland Fuß fasste. Ähnlich verhielt es sich mit dem Vorstoß des amerikanischen Rettungssystems. Eisenberg begann 1976 zu untersuchen, ob EMT's mit der Technik der Defibrillation betraut werden können und inwieweit dies Auswirkungen auf die Überlebensrate von Patienten mit Kammerflimmern zeigen würde. Aufgrund der aussichtsreichen Ergebnisse seiner Studie entstanden in den darauffolgenden Jahren zahlreiche Frühde-

fibrillationsprogramme für EMT's, die in unterschiedlichen Untersuchungen in Bezug auf ihre Effektivität und Qualität überprüft wurden (siehe 3.2).

Das erste deutsche Pilotprojekt zur Frühdefibrillation durch Rettungssanitäter wurde 1986 von einer Arbeitsgruppe der Universität Berlin entwickelt (siehe 3.3.2.3). Nach der Novellierung des Rettungsdienstgesetzes 1989 nahm fünf Jahre später in Mainz die großangelegte Multi-centerstudie ihren Anfang, woraufhin beteiligte Ärzte dem Konzept der Frühdefibrillation durch geschulte Rettungsassistenten weitgehend zustimmten. Im Anschluss an die Studie und in Anlehnung an die Richtlinien der AHA und des ERC wurden auch in Deutschland die ersten Frühdefibrillationsprogramme für qualifiziertes nichtärztliches Personal eingeführt. Trotzdem nahm die Bundesärztekammer erst 2001 die Anwendung von AED's durch geschulte Laien in ihre Empfehlungen auf.

Eine neue Ära wurde mit der technischen Entwicklung der Defibrillatoren eingeleitet. Mit der Einführung von Automatisierten Externen Defibrillatoren erweiterte sich nun im Rahmen der Public Access Defibrillation das Spektrum der zulässigen Anwender. Die ersten amerikanischen Anstrengungen, Laien ohne medizinischen Vorkenntnisse mit AED's zu konfrontieren und die Zweckmäßigkeit von öffentlich aufgestellten Geräten zu eruieren, setzten 1994 ein (siehe 3.2.2). Die Resultate aus weiteren Untersuchungen wie am Beispiel von Las Vegas oder Chicago stützten die These, vermehrt Laien in die Frühdefibrillation zu integrieren, um die Überlebensraten zu verbessern. Seit 2001 finden sich auch in Deutschland ähnliche Ansätze in Prüf- und Machbarkeitsstudien zur PAD durch Nichtärzte.

4.5 Ausblick

Eine umfassende Diskussion um die Defibrillation in den letzten Jahren erbrachte stets modifizierte Zustände und neue gesetzliche Anordnungen, die das Rettungssystem durchgängig reformierten. Wichtige Grundlagen für die Sicherheit und den Schutz des Einzelnen konnten in Studien und im Dialog zwischen den einzelnen Institutionen geschaffen werden. Der Kernpunkt konzentrierte sich vornehmlich auf die oft zitierten erweiterten medizinischen Maßnahmen. Sicherlich übersteigt die sachgemäße Beherrschung aller erweiterten Maßnahmen den Rahmen einer rettungsdienstlichen Ausbildung. Deshalb ist es durchaus berechtigt, nicht-ärztliche Helfer des Rettungsdienstes nicht unbegrenzt mit invasiven ärztlichen Verfahren zu betrauen.

Im Medizinstudium und in der weiteren Ausbildung werden die pharmakologischen Wirkungen und Nebenwirkungen einzelner Wirkstoffe detailliert gelehrt. Das Spektrum an möglichen

Kontraindikationen ist beträchtlich und erfordert profundes Wissen, das eine Ausbildung zum Rettungsassistenten nicht beinhalten kann. Die Medikamentengabe sollte sich im Rahmen der Notkompetenz auf die Applikation speziell ausgewählter Präparate in eindeutigen Dosierungen beschränken.

Anders verhält es sich mit der endotrachealen Intubation. Da ein möglichst frühzeitig gelegter Endobronchialtubus ausreichende Oxygenierung, schnellwirksame Medikamentenapplikation und Aspirationsschutz für den Patienten garantieren kann, sollte jeder Rettungsassistent im Rahmen seiner Ausbildung mit dieser Methode vertraut gemacht werden.

Ebenso relevant erscheint das Beherrschen der peripheren Venenpunktion. Mit dem Hintergrund, dass Rettungsassistenten durchschnittlich fünf Minuten vor dem Arzt am Notfallort sind, müsste jeder so schnell wie möglich einen venösen Zugang sichern können. Gerade bei drohendem Schockzustand ist ein frühzeitiger Zugang von großer Wichtigkeit, bei dessen Anlage keine Zeit verspielt werden sollte.

Besondere Bedeutung im Rahmen der erweiterten medizinischen Maßnahmen kommt der Frühdefibrillation zu. Mit dem Fortschritt der Technik und der mit ihr verbundenen Entwicklung von halbautomatischen und automatischen Defibrillatoren erlangte die elektrische Wiederbelebung neue Dimensionen, obwohl sie noch lange nicht überall etabliert ist.

Wie so oft liegt das Dilemma vor allem am fehlenden Geld, Rettungswagen rund um die Uhr mit qualifiziertem nichtärztlichen Personal sowie einem Notarzt zu besetzen. Die Defibrillation als eigenverantwortliche Tätigkeit und das Wissen darüber muss deshalb schon jedem Rettungsdienstleister zu eigen sein. Bei Nichtverfügbarkeit eines Arztes sollte er sie sicher und erfolgreich durchführen können.

100 000 Bundesbürger erliegen in Deutschland jährlich den Folgen des plötzlichen Herzversagens. Das sind nahezu zehn Menschen pro Stunde [Blättermann 2003]. In Bayern verstirbt etwa jede halbe Stunde ein Mensch am akuten Herztod. Viele Leben könnten gerettet werden, wenn mehr Menschen Zugang zu automatisierten externen Defibrillatoren hätten und diese bedienen könnten. Fragt man allerdings Personen aus verschiedenen Alters- und Bildungsstufen, so kann der Stellenwert der Defibrillation oft nicht entsprechend eingeordnet werden. Die Wissenslücken in der Ersten Hilfe sind also nach wie vor groß.

Sei es auch mit einem erheblichen Aufwand verbunden, den Laien mit einer umfassenden Aufklärung und Schulung in kardiale Notfälle, wie das Kammerflimmern, einzuführen, wäre dies doch die Zukunft für eine umfangreiche flächendeckende Erstversorgung in der Bundesrepublik. Die Notfallhilfe könnte mit einer solchen Veränderung flexibler und effektiver gestaltet werden.

Erste Ansätze sind bereits unternommen worden. Das bayerische Innenministerium beispielsweise informiert inzwischen im Internet (www.aed-bayern.de) über die Defibrillation und Lernprogramme für Laien. Das Deutsche Rote entwickelte Lehr- und Lernunterlagen zur Frühdefibrillation, die ehrenamtliche Sanitäter und interessierte Ersthelfer unter ärztlicher Überwachung entsprechend qualifizieren können. Durch einfache Instruktion und Bedienung soll sie heute in der Öffentlichkeit einer breiten Masse nahe gebracht werden. Dies führte zu Überlegungen, Defibrillatoren wie Feuerlöscher in Bahnhöfen, Sportstätten, Kirchen und anderen öffentlichen Anlagen aufzustellen, um eine optimale Versorgung der Bevölkerung zu garantieren. Die Fußballstadien einiger großer Bundesligisten (z.B. FC Bayern, Schalke 04) sind bereits mit halbautomatischen Defibrillatoren ausgestattet worden, um den Patienten eine möglichst schnelle Hilfe zu sichern. Ebenso wurden in Münchner U-Bahnhöfen Defibrillatoren installiert [Trappe 2003, S.8].

Andererseits verlangsamten andauernde Unstimmigkeiten von politischer, juristischer und ärztlicher Seite eine flächendeckende Ausstattung. Obgleich dem Nutzen einer frühzeitigen Defibrillation heute weitgehend zugestimmt wird, verzögert sich eine großzügige Aufstellung von AED's aus Mangel an einheitlichen Lehrprogrammen und stichhaltigen wissenschaftlichen Befunden, was in vielen Kreisen auf Unverständnis stößt.

Die Münchner Polizei ringt derzeit um die Bezuschussung und Genehmigung zur Anschaffung von Defibrillatoren. Die Kosten für ein Gerät belaufen sich in etwa auf 1000 Euro. Auch in kleineren Landkreisen, z.B. Rosenheim, Garmisch-Partenkirchen und Weilheim, ist der Trend zur Stationierung von Defibrillatoren an stark frequentierten Orten nicht zu verkennen [18 Brk-weilheim-schongau 2003]. Die Kreisverbände des Bayerischen Roten Kreuzes (BRK) werben im Rahmen der Public Access Defibrillation in Kommunen, Einrichtungen und Betrieben für die Anschaffung von „Volksdefibrillatoren“. Parallel dazu werden Schulungsprogramme am Gerät implementiert und ärztliche Leiter gestellt.

Mit den Worten „Sie können nichts falsch machen, außer, das Schockgerät nicht anzuwenden“ zitierte eine Münchner Zeitung erst kürzlich Prof. Karl Theissen von der Medizinischen Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München [Schwartz 2003, S.3]. Diesem Aufruf sind auch die Deutsche Lebensrettungsgesellschaft (DLRG) und das Deutsche Rote Kreuz (DRK) gefolgt. So wird beispielsweise im Kreis Aachen eine achtstündige intensive Ausbildung mit Geräteanweisung angeboten, die jährlich durch eine vierstündige Fortbildung aufgefrischt werden sollte - ein erster Schritt, die Bevölkerung flächendeckend zu unterweisen. Während für Ersthelfer ohne medizinischen Vorkenntnisse kurze, auf die Basisanwendung

konzentrierte Schulungen empfohlen werden, soll dem Fachpersonal auch erweitertes Wissen zur Reanimation übermittelt werden [Drk-kreis-aachen 2003].

Mit einem sogenannten „Defi Day“ beabsichtigen Dresden und andere Städte die Aufmerksamkeit auf die lebensrettende Methode zu richten und ein Bewusstsein in der Öffentlichkeit für die Brisanz dieses Themas zu schaffen [Defiday-dresden 2003; Defiday-giessen 2003].

Inzwischen haben auch Herzranke und Angehörige von Risikopatienten auf eigene Verantwortung halbautomatische Geräte für ihre Privathaushalte erworben. Da aber in diesen Fällen noch keine fundierten Angaben aus Erfahrungsberichten bestehen, könne für diese besondere Situation noch keine gültige Aussage über einen möglichen Nutzen getroffen werden [Trappe 2003, S.8f].

Nur mit derart großangelegten Maßnahmen können die Überlebensraten von Patienten mit Kammerflimmern in Deutschland von derzeit 3-8% gesteigert werden [Asb-erlangen 2003].

Durch die zunehmende Aufklärung im Rettungsdienst und in der Bevölkerung erlangte die Notfallmedizin einen beachtlichen Stellenwert. Die Untersuchungen zur Frühdefibrillation durch Rettungsdienstmitarbeiter und andere medizinische Laien führten dazu, dass die Benutzung von AED´s inzwischen von der Bundesärztekammer empfohlen wird (siehe 3.3.3). Automatische Geräte gelten als einfach in der Handhabung und werden deshalb als öffentliche Installierungen akzeptiert. Die Defibrillation hat sich von ihrem Standpunkt als eine exklusive, nur wenigen vorbehaltene Maßnahme gelöst und wird mittlerweile in Rettungsdienstausbildungen und speziellen Schulungen für Ersthelfer einem größeren Kreis von Menschen verständlich gemacht. Das Rettungswesen wird langfristig nicht auf die weiträumige Einbeziehung medizinischer Laien verzichten können, wenn es die Versorgung der Bevölkerung bestmöglich gewährleisten will. Jeder Laie, dem im Notfall ein Defibrillator zugänglich ist und der ausreichend eingewiesen wurde, sollte diesen auch anwenden dürfen. In einem entsprechenden Ergänzungskurs zur Ersten Hilfe kann dem einzelnen Helfer die relevante Fachkenntnis übermittelt werden, damit er über die Sicherheit und das nötige Urteilsvermögen im Notfall verfügt. Die Vorteile, den Nicht-Fachmann im Umgang mit AED´s vertraut zu machen, um mehr Patienten vor dem plötzlichen Herztod zu bewahren, können nicht widerlegt werden. Mit der Entwicklung automatisierter externer Defibrillatoren und der Gewissheit ihrer hohen Sensitivität und Spezifität [Cummins 1984, S.318, Sefrin 2003, S.215] sollte der Anwendung durch Nichtärzte nichts mehr im Wege stehen [Theissen 1996, S.464]. Wissenschaftliche und klinische Beweise sprechen nach Ansicht des European Resuscitation Council ausreichend dafür [Monsieurs 2001, S.207]. Obwohl man sich des Wertes und der Zweckmäßigkeit der Frühdefibrillation durch Nichtärzte bewusst ist, wird es in Zukunft noch viele Dis-

kussionen und Fragen zu diesem Thema geben, die Klärungsbedarf haben. Die Defibrillation durch medizinische Laien wird sich weiter in unserer Gesellschaft etablieren müssen.

5. Zusammenfassung

Die Defibrillation als schnelle und wirkungsvolle Therapie des Kammerflimmerns ist in ihrem therapeutischen Wert unbestritten. Dennoch ist besonders ihre notfallmäßige Anwendung durch nichtärztliches Rettungsdienstpersonal und medizinische Laien in Fachkreisen bis zum heutigen Tag Gegenstand kontroverser Diskussionen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die chronologische Entwicklung der Frühdefibrillation durch Nichtärzte im In- und Ausland zu veranschaulichen und die Gründe für die in Deutschland verzögerte Umsetzung von v.a. in den USA längst etablierten Verfahren zu analysieren. Dabei wurden speziell die gesellschaftlichen und juristischen Rahmenbedingungen beleuchtet. In den ersten großen amerikanischen Studien untersuchten die Arbeitsgruppen um Eisenberg (1978) und Weaver (1980) die Effektivität von speziell in der Defibrillation geschulten Emergency medical technicians (EMT-D's). Die Daten demonstrierten, dass EMT-D's insbesondere in Regionen mit geringer notfallmedizinischer Versorgung zeitlich vor dem Notarzt den Patienten erreichten und mit einer frühen Defibrillation einen deutlichen Beitrag zur Verbesserung der Langzeitüberlebensraten leisten konnten. Auch First Responder (Personen, die aufgrund ihrer Aufgabe in der Öffentlichkeit häufiger zur Hilfeleistung angefordert werden, z.B. Mitarbeiter von Sicherheitsdiensten) konnten zügig in die Technik der Defibrillation eingewiesen werden und ein Kammerflimmern fachgerecht behandeln. Was die Public Access Defibrillation (PAD) durch Laienhelfer ohne Erfahrungen in der Ersten Hilfe angeht, so zeigte sich, dass eine kurze Instruktion genügte, den Probanden den Gebrauch von AED's zu übermitteln.

Die Studienergebnisse aus den Vereinigten Staaten dienten als Grundlage für den Vergleich mit deutschen Untersuchungen. Das erste bedeutende nationale Pilotprojekt zur Frühdefibrillation wurde 1986 in Berlin gestartet. Auch hier zeigte sich in Übereinstimmung mit den amerikanischen Daten, dass Rettungsassistenten nach einer vorangegangenen minimalen Ausbildung am Defibrillator ein Kammerflimmern schnell erkennen und eine indizierte Defibrillation sicher ausführen konnten. Eine 1991 von der Gutenberg-Universität Mainz durchgeführte Multicenterstudie bestätigte die Berliner Ergebnisse und unterstützte das Konzept der Frühdefibrillation durch geschulte Rettungsassistenten. Drei Jahre später stellte die Bundesärztekammer das nun erweiterte Aufgabenspektrum des Rettungsassistenten vor. Maßnahmen wie die endotracheale Intubation und Applikation von ausgewählten Medikamenten gehören seitdem wie die Defibrillation zum Aufgabenspektrum des Rettungsassistenten, anders als in den USA allerdings ausschließlich im Rahmen der Notkompetenz.

Mit der Entwicklung automatisierter externer Defibrillatoren (AED´s) wurde auch in Deutschland im Zuge der ersten entsprechenden Machbarkeitsstudien aus den USA (seit 1994) der Ruf nach einer Einweisung von First Respondern in die Frühdefibrillation lauter. Seither sind an stark frequentierten Standorten (Schwimmbäder, Hotels, Kaufhäuser etc.) mehrerer Städte AED´s aufgestellt und eine entsprechende Schulung des Personals vorgenommen worden. Gleichzeitig werden mit der Installation dieser Public-Access-Defibrillatoren damit erstmals auch hierzulande zufällig anwesende Personen, die über keinerlei Erfahrung in der Technik der Defibrillation verfügen, als Ersthelfer mit der Therapieoption Defibrillation konfrontiert. Erste Erfahrungen werden derzeit unter anderem von der Ruhr-Universität Bochum zusammengetragen. Seit 2001 empfiehlt schließlich auch die Bundesärztekammer die Anwendung von AED´s durch geschulte Laien.

Trotz der umfassenden, relativ früh veröffentlichten amerikanischen Literatur zum Thema Frühdefibrillation, verzögerte sich eine Anpassung der Kompetenzzuteilung innerhalb des deutschen Rettungswesens an die neuen technischen Möglichkeiten und Studienergebnisse erheblich, wofür primär die bis heute andauernden Meinungsverschiedenheiten von ärztlicher, juristischer und politischer Seite verantwortlich gemacht werden müssen. Dennoch setzt sich auch in der Bundesrepublik zunehmend die verstärkte Einbeziehung von Nichtärzten als vorteilhaftes Konzept durch. Dieser Trend dürfte sich in den kommenden Jahren weiter verstärken und flächendeckende Aufklärungs- und Ausbildungsprogramme nach sich ziehen, um die notfallmedizinische Versorgung der Bürger zu optimieren.

6. Literaturverzeichnis

Ahnefeld, F. W. Ärzte im Rettungsdienst. Stellungnahme des Ausschusses „Notfall- und Katastrophenmedizin“ und des Deutschen Beirates für Erste Hilfe und Wiederbelebung der Bundesärztekammer. Intensivmed 30 (1993), 535-539

Ahnefeld, F. W. Die personelle Qualifikation im Rettungsdienst. Notfallmedizin 15 (1989), 652-654

Ahnefeld, F. W. Kommentar zu den neuen Richtlinien der AHA. Notfallmedizin 7 (1981), 689-693

Ahnefeld, F. W. Personal im Rettungsdienst. Notfallmedizin 18 (1992), 574-577

Ahnefeld, F. W., Dick, W., Gorgaß, B., Knuth, P. Delegation und Notkompetenz im Rettungsdienst. Notwendige Konsequenzen für die Aus- und Fortbildung des nichtärztlichen Personals. Notfallmedizin 2 (1994), 88-95

American Heart Association: Standards and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). JAMA 255 (1986), 2905-2989

Arbeitskreis von Ausschluß und Ständiger Konferenz „Verkehrs- und Notfallmedizin“ der Bundesärztekammer. Aufgaben des Deutschen Beirates für Erste Hilfe und Wiederbelebung. Notfallmedizin 15 (1989), 146-148

Arntz, H.R. Defibrillation durch qualifiziertes nichtärztliches Personal: Voraussetzungen für ein erfolgreiches Reanimationsprogramm Arbeitsgemeinschaft Frühdefibrillation. Dtsch Ärztbl 93:13 (1996), A-813-814

Arntz, H.R, Dick, W., Diehl, P., Dörjes, V., Gutsch, W., Mauer, D., Kanz, K. G., Schneider, T., Schröder, R. Empfehlung zur kardiopulmonalen Reanimation unter Einsatz halbautomatischer Defibrillatoren durch qualifiziertes nichtärztliches Personal. Notfallmedizin 20 (1994), 372-379

Arntz, H. R., Dick, W., Diehl, P., Gutsch, W., Kanz, H.-G., Mauer, D., Schneider, T. Empfehlungen zur Einführung eines Frühdefibrillationsprogrammes für qualifiziertes nichtärztliches Personal. Notfallmedizin 19 (1993), 229-231

Arntz, H.R., Storch, W.H., Schröder, R. Frühdefibrillation durch ersteintreffende Rettungskräfte. Dtsch Ärztbl 87 (1990), 23-25

Asb-Erlangen. Frühdefibrillation. Electronic Document. ><http://www.asb-erlangen.de/Ausbildung/fruehdefi.htm>< [11.12.2003]

Bahr, J., Busse, C., Kettler, D. Göttinger Pilotprojekt „Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Ersthelfer“ – Erster Zwischenbericht. Notfallmedizin 13 (1987), 873-846

Bahr, J., Busse, C., Kettler, D. Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Ersthelfer. Notfallmedizin 15 (1989), 53-62

Blättermann, A. Kammerflimmern und Kammerflattern. Electronic Document. ><http://www.netdokter.de/krankheiten/fakta/kammerflimmern.htm>< [11.12.2003]

Brk-weilheim-schongau.de. Frühdefibrillation. Electronic Document. ><http://www.brk-weilheim-schongau.de/fruehdefi/>< [8.3.2004]

Bundesärztekammer. Stellungnahme der Bundesärztekammer zur ärztlichen Verantwortung für die Aus- und Fortbildung von Nichtärzten in der Frühdefibrillation. Dtsch Ärztebl 98:16 (2001), A-1211-1212 (A)

Bundesärztekammer. Empfehlung der Bundesärztekammer zur Defibrillation mit automatisierten externen Defibrillatoren (AED) durch Laien. Dtsch Ärztebl 98:18 (2001), A-1211-1212

Bundesärztekammer. Stellungnahme der Bundesärztekammer zur Notkompetenz von Rettungsassistenten und zur Delegation ärztlicher Leistungen im Rettungsdienst. Notfallmedizin 1 (1994), 40-41 (B)

Caffrey, S.L., Willoughby, P.J., Pepe, P.E., Becker, L.B. Public use of automated external defibrillators. N Eng J Med 347 (2002), 1242-1247

Cobb, L.A., Hallstrom, A.P. Community-based cardiopulmonary resuscitation: What have we learned? Ann NY Acad Sci 382 (1982), 330-342

Cummins, R.O. From concept to standard care? Review of the clinical experience with automated external defibrillators. Ann Emerg Med. 18 (12) (1989), 1269-1275

Cummins, R.O., Ornato J.P., Thies W.H., Pepe P.E. Improving survival from sudden cardiac arrest: The «chain of survival» concept. Circulation 5 (1991), 1832-1847

Cummins, R.O., Eisenberg M., Bergner L., Murray J.A. Sensivity, accuracy and safety of an automatic external defibrillator – report of a field evaluation. Lancet (1984), 318-320

Cummins, R.O., Eisenberg, M.S. Prehospital cardiopulmonary resuscitation. JAMA 16 (1985), 2408-2412

Defiday-dresden. Herzstillstand. Electronic Document. ><http://www.defiday-dresden.de/>< [16.12.03]

Defiday-giessen. Giessen gegen den plötzlichen Herztod. Electronic Document. ><http://www.defiday-giessen.de/defiday.htm>< [16.12.03]

Diamantidis, G. Prophylaxe und Therapie des Kammerflimmerns bei Herzinfarkt. Med Welt 23:40 (1972), 1379-1380

Dick, W. Frühdefibrillation im Notarzt-Rendezvous-System. Dtsch Med Wochenschr 114 (1989), 1983

Dick, W. Frühdefibrillation und kein Ende. Notfallmedizin 18 (1992), 536-537 (A)

Dick, W. Klassenkampfpapieren im Rettungsdienst. Notfallmedizin 18 (1992), 353 (B)

- Dick, W. Multicenterstudie „Frühdefibrillation“ läuft an. Notfallmedizin 16 (1990), 59
- Dick, W. Nicht ohne ärztliche Diagnose defibrillieren. Notfallmedizin 11 (1985), 1500-1501
- Dick, W. Präambel zu den „Empfehlungen zur Einführung eines Frühdefibrillationsprogrammes für qualifiziertes nicht-ärztliches Personal“. Notfallmedizin 19 (1993), 189
- Dick, W. Struktur, Organisation und Kapazitätsprobleme im Rettungswesen, in Notaufnahme und Intensivstationen. Zentralbl Chir 119 (1994), 673-682 (A)
- Dick, W., Dejardin, C. Kardiopulmonale Reanimation und prähospital Defibrillation. Empfehlungen eines Workshops anlässlich des 2. Europäischen Kongresses für Reanimation und prähospital Notfallmedizin des belgische Roten Kreuzes in Genf, 1993. Notfallmedizin 20 (1994), 430-431 (B)
- Diehl, P. H. Die extrathorakale Defibrillation. Notfallmedizin 17 (1991), 198-200 (A)
- Diehl, P. H. Halbautomatische Defibrillatoren. Notfallmedizin 17 (1991), 396-401 (B)
- Diehl, P. H. Manuelle Defibrillator-EKG-Einheiten. Notfallmedizin 17 (1991), 269-273 (C)
- Diehl, P.H., Gervais, H.W., Dick, W. Frühdefibrillation. Eine Übersicht in der Literatur. Der Notarzt 5 (1989), 203-209 (A)
- Diehl, P.H., Gervais, H.W., Dick, W. Sofortdefibrillation am Notfallort. Notfallmedizin 15 (1989), 470-478 (B)
- Diehl, P.H., Mauer, D., Schneider, T., Dick, W. Soll der Rettungsassistent defibrillieren? Notfallmedizin 16 (1990), 98-102
- Diehl, P., Schneider, T., Mauer, D., Dick, W. Frühdefibrillation durch Rettungsassistenten. Verbesserte Überlebenschancen in einem stationären Notarztsystem. Notfallmedizin 7 (1994), 362-371
- Drk-kreis-aachen. Frühdefibrillation im Kreis Aachen. Electronic Document. ><http://www.drk-kreis-aachen.de/fruehdefi/start.htm>< [11.12.2003]
- Eberle, B., Kynast, M., Dick, W. Reanimation in der Prähospitalphase. Notfallmedizin 12 (1986), 928-944
- Eisenberg, M.S. Management of out of hospital cardiac arrest: failure of basic emergency medical technician services. JAMA 1980; 243: 1049-51].
- Eisenberg, M.S., Bergner, L., Hallstrom, A.P. Cardiac resuscitation in the community: Importance of rapid provision and implications for program planning. JAMA 241 (1979), 1905-1907
- Eisenberg, M.S., Bergner, L., Hallstrom, A.P. Paramedic programs and out-of-hospital cardiac arrest: II. Impact on community mortality. Am J Public Health 69 (1979), 39-42

- Eisenberg, M.S., Cummins, R.O. Defibrillation by the emergency medical technicians. *Circulation* 74 (1986), 9-12
- Eisenberg, M.S., Copass, M.K., Hallstrom, A.P., Blake B, Bergner L, Short F.A., Cobb L.A. Treatment out-of-hospital cardiac arrests with rapid defibrillation by emergency medical technicians. *N Engl J Med* 302 (1980), 1379-1383
- Eisenberg, M.S., Hallstrom, A.P., Copass, M.K., Bergner L, Short F, Pierce J. Treatment of ventricular fibrillation: emergency medical technician defibrillation and paramedic services. *JAMA* 251 (1984), 1723-1726
- Eisenberg, M.S., Horwood, B.T., Cummins, R.O., Reynolds-Haertle, R., Hearne, T.R. Cardiac arrest and resuscitation. A tale of 29 cities. *Amer J Emerg Med* 19 (1990), 179-186
- Forster, K. Innenministerium wehrt sich gegen SZ-Bericht. Gefährliches Warten auf eine Studie. Notärzte: Patienten sterben im Dienste der Wissenschaft. *Notfallmedizin* 18 (1992), 537
- Franz, P.-Ch. Darf ein Rettungssanitäter defibrillieren? *Notfallmedizin* 11 (1985), 1494-1501
- Fromm, R.E., Varon, J. Automated external versus blind manual defibrillation by untrained lay rescuers. *Resuscitation* 33 (1997), 219-221
- Gallehr, J.E., Vukov, L.F. Defining the benefits of rural emergency medical technician-defibrillation. *Ann Emerg Med* 22 (1) (1993), 108-112
- Garms-Homolova, V., Schaeffer, D. Probleme der Handlungsbereitschaft und der Kompetenz von Laien in Notfallsituationen. *Öffentl Gesundheitswes* 50 (1988), 46-50
- Gray, J., Redmond, A.D., Martin, M.A. Use of the automatic external defibrillator-pacemaker by ambulance personnel: The Stockport experience. *Br Med J* 294 (1984), 1133-1135
- Grosser, K.-D. Früdefibrillation durch Rettungssanitäter. *Dtsch Ärztebl* 87 (1990), Heft 28/29, B-1576-1577
- Guzy, P.M., Pearce M.L., Greenfield, S. The survival benefit of bystander cardiopulmonary resuscitation in a paramedic served metropolitan area. *Am J Public Health* 73 (1983), 766-852
- Heinrich, F. Die Therapie der Herzrhythmusstörungen. *Münch Med Wochenschr* 114:34 (1972), 1463-1465
- Hennes, H.-J., Reinhardt, T., Jantzen, J.P., Dick, W. Das Rettungswesen in der Bundesrepublik Deutschland – Entwicklung, Erfahrungen und Tendenzen – unter besonderer Berücksichtigung des Mainzer Notarztwagens. *Intensivmed* 28 (1991), 509-514
- Hennes, H.-J., Reinhardt, T., Otto, S., Dick, W. Die präklinische Versorgung der notärztlichen Versorgung. *Anaesthesist* 42 (1993), 455-461
- Hensel, F.J. Reanimation: Frühdefibrillation durch medizinische Laien. *Dtsch Ärztebl* 8 (1999), A-476-477

- Hoekstra, J.W., Banks, J.R., Martin, D.R., Cummins, R.O., Pepe P.E., Stueven H.A., Jastremski M., Gonzalez E., Brown C.G. Effect of first responder automated defibrillation on time to therapeutic interventions during out-of-hospital cardiac arrest. The Multicenter High Dose Epinephrine Study Group. *Ann Emerg Med* 22 (8) (1993), 1247-1253
- Juchems, R. Laienreanimation rettet Leben. *Notfallmedizin* 12 (1986), 688-690
- Juchems, R. Neue Empfehlungen zur Laienreanimation nach den Richtlinien der American Heart Association. *Intensivmed* 23 (1986), 445-446
- Juchems, R., Frese, W. Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Laien. *Internist* 33 (1992), 326-331
- Juchems, R., Frese, W., Roth, H.-J. Erfahrungen und Erfolge mit der kardiopulmonalen Reanimation durch Laien in der Prähospitalphase. *Intensivmed* 28 (1991), 174-177
- Juchems, R., Meyer, J. Bericht über die Sitzung der Arbeitsgruppe "Kardiovaskuläre Intensivmedizin" während der Frühjahrstagung der Deutschen Gesellschaft für Herz- und Kreislaufforschung (DGHK) am 23.4.1992 in Mannheim. *Z Kardiol* 81 (1992), 571-575.
- Kettler, D. Ist die Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Ersthelfer („Laien“) sinnvoll? *Med Klin* 83 (1988), 379-380 (Nr. 11)
- Kettler, D., Bahr, J., Busse, C. Herz-Lungen-Wiederbelebung durch Ersthelfer – Die erste Feldstudie in der Bundesrepublik. *Notfallmedizin* 11 (1985), 674-678
- Kettler, D., Bahr, J., Busse, C., Mantzaris, A. Effekt der Ersthelfer- (Laien-) Reanimation auf die kardiopulmonale Wiederbelebung. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 27 (1992), 244-247
- Kettler, D., Bahr, J., Juchems, R. HLW in der Bundesrepublik. *Dtsch Ärztebl* 42:42 (1989), B-2274-2278
- Klier, U. Notfallmedizin ist erlernbar und macht Spaß, 1. PERIMED-spitta-Notfallseminar in Berlin. *Notfallmedizin* 2 (1994), 80-81
- Klingshirn, H. Die Kompetenz des Rettungssanitäters aus rechtlicher Sicht. *Leben retten* 13 (1987), 162-167
- Klingshirn, H. Die rechtliche Position des Rettungssanitäters. *Leben retten* 5 (1979), 4-8
- Knuth, P. Fachgesellschaften – Rettungsorganisationen – Verbände: Wer koordiniert die Leitlinien der Notfallmedizin? *Notfallmedizin* 15 (1989), 450
- Koch, B., Kuschinsky, B., Pohl-Meuthen, U. Integration der Herz-Lungen-Wiederbelebung in die Erste-Hilfe-Ausbildung. *Notfallmedizin* 14 (1989), 407-414
- Köster, W. Erfolgreiche Laienreanimation. Durch Überbrückung des „therapiefreien Intervalls“ konnte ein Menschenleben gerettet werden. *Notfallmedizin* 12 (1993), 458-459

- Ladwig, K.-H., Schoefinius, A., Danner, R., Gürtler, R., Hermann, R., Koepfel A. Hauber P. Effects of early defibrillation by ambulance personnel on short- and long-term outcome of cardiac arrest survival. *Chest* 112 (1997), 1584-1591
- Liberthson, R.R., Nagel, E.L., Hirschmann, J.C., Nussenfeld S.R. Prehospital ventricular defibrillation. Prognosis and follow-up course. *N Engl J Med* 291 (1974), 317-321
- Lippert, H.-D. Die Garantenstellung des Rettungssanitäter. *Notfallmedizin* 8 (1982), 1571-1577
- Lown, B. Sudden cardiac death. *Am J Cardiol* 43 (1979), 313-319
- Mauer, D., Schneider, T., Dick, W. Bedeutung der Erstdefibrillation durch Rettungsassistenten. *Anaesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 30 (1995), 303-306
- Mauer, D., Schneider, T., Diehl, P., Dick, W., Brehmer, F., Juchems, R., Kettler, D., Kleine-Zander R., Klingler H., Rossi R. Erstdefibrillation durch Notärzte oder durch Rettungsassistenten? *Anaesthesist* 43 (1994), 36-49
- Mehrkens, H.H., Ahnefeld, F.W. Notarzt und Rettungssanitäter im organisierten Rettungswesen – Situation und Ausblick. *Notfallmedizin* 11 (1985), 556-564
- Moecke, H.P. Basismaßnahmen zur Lebensrettung Erwachsener (Übersetzung der Richtlinien der AHA vom Juli 1985). *Notfallmedizin* 13 (1987), 80-101 und 250-262
- Monsieurs, K.G., Handley, A.J., Bossaert, L.L. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Automated external Defibrillation. *Resuscitation* 48 (2001), 207-209
- Olson, D.W., La Rochelle, J., Fark, D., Aprahamian, C. Aufderheide, T.P., Mateer J.R., Hargarten K.M., Stueven H.A. EMT-Defibrillation : the Wisconsin experience. *Ann Emerg Med*. 18 (8) (1989), 806-811
- Ornato J.P., Mc Neill, S.E., Craren, E.J., Nelson, N.M. Limitation on effectiveness of rapid defibrillation by emergency medical technicians in a rural setting. *Ann Emerg Med* 13 (12) (1984), 1096-1099
- Pabst, K. Herzrhythmusstörungen. *Münch Med Wochenschr* 112: 40 (1970), 1763-1771
- Page, R.L., Joglar J.A., Kowal R.C., Zagrodzky J.D., Nelson L.L., Ramaswamy K., Barbera S.J., Hamdan M.H., McKenas D.K. Use of automated external defibrillators by a U.S. airline. *N Eng J Med*. 343 (2000), 1210-1216
- Richless, L.K., Schradling, W.A., Polana, J., Hess, D.R., Ogden, C.S. Early defibrillation program: problems encountered in a rural/suburban EMS system. *J Emerg Med* 11 (2) (1993), 127-134
- Rossi, R. Erste Hilfe durch Laien ist und bleibt unverzichtbar. *Notfallmedizin* 14 (1988), 61-63
- Rossi, R. Kammerflimmern und elektrische Defibrillation. *Dtsch Med Wochenschr* 114 (1989), 145-149

- Rossi, R., Büchsler, R. Verbesserung der präklinischen Reanimation. Notfallmedizin 17 (1991), 492-498
- Rossi, R., Friesdorf, W., Mehrkens, H. H., Siegel, H. Defibrillatoren: Was sie leisten sollen und was sie leisten. Notfallmedizin 8 (1982), 1497-1502
- Roth, H.-J., Frese, W. Akzeptanz der Herz-Lungen-Wiederbelebungskurse im Rahmen der Laienreanimation. Notfallmedizin 15 (1989), 767-777
- Roth, H.-J., Gaham, A., Juchems, R. Überprüfung der Kenntnisse von Laienhelfern nach einmalig absolviertem Kurs in kardiopulmonaler Reanimation. Med Klin 83 (1988), 367-369 (Nr. 11)
- Rudolph, W., Froer, K. Herzstillstand. Wien Med Wochenschr 48 (1970), 906-908
- Safar, P. Über Philosophie, Geschichte und Zukunft der Wiederbelebung. Anaesthesist 23 (1974), 507-519
- Schneider, T., Koch, A. Erstdefibrillation durch Rettungsassistenten. Notfallmedizin 20 (1994), 551-554
- Schoeneich, A., Vetter, R. Ist Laien-HLW unabdingbarer Bestandteil heutiger Notfallmedizin? Der Notarzt 4 (1988), 106-108
- Schrading, W.A., Stein, S. Eitel, D.R., Grove, L., Horner, L. Steckert G., Sabulsky N.K., Ogden C.S., Hess D.R. An evaluation of automated defibrillation and manual defibrillation by emergency medical technicians in a rural setting. Ann Emerg Med 11 (2) (1993), 125-130
- Schüttler, J., Bartsch, A.C., Bremer, F., Ebeling, B. J., Födisch, M., Kulka, P., Pflitsch, D. Effizienz der präklinischen kardiopulmonalen Reanimation. Anaesth Intensivther Notfallmed 25 (1990), 340-347
- Schwartz, I. Zu viel Scheu vor künstlichen Lebensrettern. Herztod: Viele könnten überleben. Münchner Merkur 13/3 (2003), 3
- Sefrin, P. Bayern lernt Leben retten. Die Rolle des Arztes bei der Frühdefibrillation. Bayer Ärztebl 4 (2003), 215-216
- Sefrin, P. Das Personal im Rettungsdienst und die Notkompetenz. Notfallmedizin 16 (1990), 52-60 (A)
- Sefrin, P. Erste-Hilfe-Leistung durch Krankenpflegepersonen. Dtsch Krankenpflegez 2 (1972), 64-72
- Sefrin, P. Herzdruckmassage durch Laienhelfer? Notfallmedizin 12 (1986), 692-705
- Sefrin, P. Informationen der Öffentlichkeit über Notfallmedizin. Notfallmedizin 15 (1989), 511-512

- Sefrin, P. Kardiopulmonale Reanimation beim Erwachsenen. Dtsch Med Wochenschr 119 (1994), 44
- Sefrin, P. Präklinische und klinische Notfallmedizin. Notfallmedizin 16 (1990), 390-397 (B)
- Sefrin, P. Präkordialer Faustschlag als Erstmaßnahme zur Kardioversion. Dtsch Med Wochenschr 27 (1986), 1066-1067
- Sefrin, P. Werden die Möglichkeiten der Ersten Hilfe richtig und ausreichend genutzt? Landarzt 15 (1973), 729-734
- Sefrin, P., Heinrich, H. Ergebnisse von Reanimationen im Notarztdienst. Dtsch Med Wochenschr 116 (1991), 1497-1504
- Sefrin, P., Schäfer, R. Reanimation durch Laien? Anaesth Intensivther Notfallmed 21 (1986), 273-279
- Sefrin, P., Schua, R. Ergebnisse der kardiopulmonalen Reanimation. Internist 33 (1992), 332-340
- Stapczynski, J.S., Burklow, M., Calhoun, R.P., Svenson, J.E. Automated external defibrillation used by emergency medical technicians: report of the 1992 experience in Kentucky. J Ky Med Assoc 93 (1995), 137-141
- Steim, H., Büchner, Ch. Elektrotherapie von Herzrhythmusstörungen. Wien Med Wochenschr 1 (1970), 12-17
- Storch, W. H., Arntz, H.-R., Stern, R., Schröder, R. Sind unsere Rettungsdienste gut organisiert? Notfallmedizin 17 (1991), 400-407
- Storch, W. H., Bippus, P., Haux, R., Höffken, G., Nötges, A. Der akute Herztod als Herausforderung an ein modernes Rettungssystem. Notfallmedizin 11 (1985), 202-212
- Storch, W. H., Gieselmann, U., Haux, R., Poppinger, J., Schröder, R. Ist Frühdefibrillation im Notarzt-Rendezvous-System sinnvoll? Dtsch Med Wochenschr 114 (1989), 975-979
- Storch, W. H., Haux, R. Projekt: Frühdefibrillation in Berlin. Intensivmed 24 (1987), 90-93
- Stults, K.R., Brown, D.D. Special considerations for defibrillation performed by emergency medical technicians in small communities. Circulation 74 (1986), 13-19
- Stults, K.R., Brown, D.D., Schrug, V.L., Bean L.A. Prehospital defibrillation performed by emergency medical technicians in rural communities. N Engl J Med 310 (1984), 219-223
- Theissen, K. Plötzlicher Herztod und sofortige Defibrillation durch ausgebildete Laien. Dtsch Med Wochenschr 121 (1996), 463-464
- Trappe, H.J. Rettung bei Herzstillstand: Frühdefibrillation. Herz Heute 1 (2003), 5-9
- Unterkofler, M., Wollinskyy, K. H., Mehrkens, H.-H. Welche Aufgaben haben Rettungssanitäter im Rettungsdienst? Notfallmedizin 9 (1983), 674-687

- Valenzuela, T.D., Roe D.J., Nichol G., Clark L.L., Spaite D.W., Hardman R.G. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Eng J Med* 343 (2000), 1206-1209
- Veltmann, G., Mürtz, R. Die Elektrotherapie des Herzens. *Med Monatsschr* 29 (1975), 392-395 (Heft 9)
- Vukov, L.F., White, R.D., Bachmann, J.W., O'Brian, P.C. New perspectives on rural EMT defibrillation. *Ann Emerg Med.* 17 (4) (1988), 318-321
- Weaver, W.D., Copass, M.K., Bufe, D., Ray R., Hallstrom A.P., Cobb L.A. Improved neurologic recovery and survival after early defibrillation. *Circulation* 69 (1984), 943-948
- Weaver, W.D., Hill, D., Fahrenbruch C.E., Copass M.K., Martin J.S., Cobb L.A., Hallstrom A.P. Use of the automatic external defibrillator in the management out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 319 (1988), 661-666
- Weisfeldt, M.L., Kerber, R.E., McGoldrick R.P., Moss A.J., Nichol G., Ornato J.P., Palmer D.G., Riegel B., Smith S.C. Jr.. Public access defibrillation. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association task force on Automatic External Defibrillation. *Circulation* 92 (1995), 2763 (A)
- Weisfeldt, M.L., Kerber, R.E., McGoldrick R.P., Moss A.J., Nichol G., Ornato J.P., Palmer D.G., Riegel B., Smith S.C. Jr. American Heart Association Report on the Public Access Defibrillation Conference December 8-10, 1994. *Circulation* 92 (1995), 2740-2747 (B)
- Werner, B., Schoeneich, A. Welche Faktoren bestimmen eine erfolgreiche Reanimation im Hamburger Rettungsdienst? *Notfallmedizin* 11 (1985), 1134-1143
- Weser, C., Hermann, J., Müller, A., Henkel, C., Waigand, J. Elektrotherapie bedrohlicher Herzrhythmusstörungen in der akuten Phase des Herzinfarktes. *Z Inn Med* 28:4 (1973), 113-116
- Winchell, S.W., Safar, P. Teaching and testing lay and paramedical personnel in cardiopulmonary resuscitation. *Anaesth Analg* 45 (1966), 441
- Wright, D., Bannister, J., Ryder, M., Mackintosh, A. F. Resuscitation of patients with cardiac arrest by ambulance staff with extended training in West Yorkshire. *Br Med J* 301 (1990), 600-602

7. Tabellenverzeichnis

- Tab. 1:* Zahl der Entlassungen der untersuchten Fälle nach den Basismaßnahmen von EMT's und Weiterversorgung durch Paramedics bzw. nach Defibrillation durch EMT's und anschließender Behandlung durch Paramedics; modifiziert nach Eisenberg [Eisenberg 1984, S.1724]
- Tab. 2:* Gegenüberstellung einfacher (BCLS=Basic cardiac life support) und erweiterter lebensrettender Maßnahmen (ACLS=Advanced cardiac life support) bei Atem- und Kreislaufstillstand [Rossi 1989, S.145]
- Tab. 3:* Überlebensrate in Abhängigkeit vom Beginn der Basismaßnahmen und der Ankunft des Notarztes nach den Rettungsassistenten (Zeitintervall vom Kollaps bis zum Beginn der Basismaßnahmen: 0-8 min) [Mauer 1994, S.43]
- Tab. 4:* Zusammenstellung der Bundesärztekammer zum Aufgabenspektrum des Rettungsassistenten in der Notkompetenz [Dick 1994, S.677]

8. Abkürzungsverzeichnis

AED	Automatisierter externer Defibrillator
AHA	American Heart Association
ÄLRD	Ärztlicher Leiter des Rettungsdienstes.
CPR	Cardiopulmonale Reanimation
DGHK	Deutsche Gesellschaft für Herz- und Kreislaufforschung
DIVI	Deutsche Interdisziplinäre Gesellschaft für Intensivmedizin
DLRG	Deutsche Lebensrettungsgesellschaft
DRK	Deutsches Rotes Kreuz
EMT	Emergency medical technician
EMT-D	Emergency medical technician - Defibrillation
ERC	European Resuscitation Council
HLW	Herzlungenwiederbelebung
NAW	Notarztwagen
NA	Notarzt
PAD	Public Access Defibrillation
RA	Rettungsassistent
RTW	Rettungswagen
StGB	Strafgesetzbuch

9. Danksagung

Danken möchte ich Herrn Univ.-Prof. Dr. med., Dipl.-Phys. E. Kochs, der es mir ermöglichte, am Institut für Anaesthesiologie die vorliegende Dissertation durchzuführen.

Ganz besonders herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Rudolf Hipp, meinem Doktorvater, der mich mit hilfreichen Ratschlägen und freundlicher Betreuung während der gesamten Arbeit unterstützte.

Für die Ermunterung und das Verständnis meiner Familie und meiner Freunde während dieser Zeit bin ich sehr dankbar.

Lisa Kittstein

10. Lebenslauf

LISA VANESSA KITTSTEIN

Ehrwalderstr. 6, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Mobil: 0160-979 66 009

eMail: lisa.kittstein@gmx.de

PERSÖNLICHE ANGABEN

Geburtsdatum:	07.09.1979
Geburtsort:	Garmisch-Partenkirchen
Familienstand	ledig
Staatsangehörigkeit	deutsch
Konfession	römisch-katholisch
Vater	Dr. med. Hermann Kittstein, Internist
Mutter	Doris Kittstein, Hausfrau

SCHULLAUFBAHN

1986-1990	Grundschule am Gröben, Garmisch
1990-1995	St. Irmengard Gymnasium, Garmisch
1995-1996	St. Michael's University School, Victoria BC, Canada
1996-1999	St. Irmengard Gymnasium, Garmisch
1999	Abitur

STUDIUM

1999 - 2001	Medizinstudium an der Ludwig-Maximilians-Universität, München
08/2001	Ärztliche Vorprüfung
2001 - 2005	Medizinstudium an der Technischen Universität, München
08/2002	1. Teil der ärztlichen Prüfung
09/2004	2. Teil der ärztlichen Prüfung
ca. 10/2005	3. Teil der ärztlichen Prüfung

PRAKTISCHES JAHR (10/2004-9/2005)

Innere Medizin	University of Vermont College of Medicine, Burlington VT, USA Klinikum Rechts der Isar, München
Chirurgie	Klinik Sonnenhof, Bern, Schweiz
Gynäkologie	Frauenklinik vom Roten Kreuz, München

PRAKTIKA UND FAMULATUREN

03/ 2000	Pflegepraktikum, Kreiskrankenhaus Garmisch-Partenkirchen
09/2000	Pflegepraktikum, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, München
03/2002	Anästhesiologie, Universitätsklinikum Innsbruck
03/2003	Innere Medizin, Krankenhaus Dritter Orden, München
08/2003	CJW Medical Center, Richmond, VA, USA (Chirurgie, pädiatrische Intensivmedizin, Kardiologie)
03/2004	Gemeinschaftspraxis für Innere Medizin, Allgemeinmedizin und Sportmedizin, Garmisch-Partenkirchen
04/2004	Innere Medizin, Klinikum Garmisch-Partenkirchen

Lisa Kittstein, Garmisch-Partenkirchen im Januar 2006