



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## **Seminararbeit**

Florian Hartart

Smarte Retter

Smartphone-basierte Alarmierung von freiwilligen  
Ersthelfern zur präklinischen Reanimation

# **Florian Hartart**

Smarte Retter

Smartphone-basierte Alarmierung von freiwilligen Ersthelfern zur  
präklinischen Reanimation

Seminararbeit eingereicht im Rahmen des Masterstudiums

im Studiengang Next Media  
am Department Informatik  
der Fakultät Technik und Informatik  
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuer Prüfer: Prof. Dr. Kai von Luck

Abgegeben am 28.08.2016

## **Florian Hartart**

### **Thema der Seminararbeit**

Smarte Retter - Smartphone-basierte Alarmierung von freiwilligen Ersthelfern zur präklinischen Reanimation

### **Stichworte**

Smarte Retter, Smartphone, Alarmierung, Erste-Hilfe, Reanimation, Herz-Lungen-Wiederbelebung, Rettungsdienst, Notfall, Herzinfarkt, Herz-Kreislauf-Stillstand, Volunteer Notification System

### **Kurzzusammenfassung**

Der plötzliche Herztod ist eine der Haupttodesursachen in Industrieländern. In Europa erleiden jährlich 300.000 und in Deutschland 75.000 Menschen einen außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand. Bei einem außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand zählt jede Minute, denn die Überlebenswahrscheinlichkeit sinkt ohne frühzeitige Reanimations- und Defibrillationsmaßnahmen jede Minute um 7-10 Prozent. Mit frühzeitig eingeleiteten Wiederbelebungsmaßnahmen kann die Überlebensrate hingegen verdoppelt sogar vervierfacht werden. Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssysteme sind ein neuartiges Versorgungskonzept, zusätzlich zurrettungsdienstlichen Versorgung, um das therapiefreie Intervall bei einem außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand deutlich zu reduzieren. Die Systeme basieren auf einer Alarmierung von Laienhelfern, die sich zufällig in räumlicher Nähe zum Notfallpatienten befinden. Diverse Studien belegen den Nutzen eines Ersthelferalarmierungssystems bei einem präklinischen Kreislaufstillstand. Erstmals wurde in Deutschland im Kreis Gütersloh (Nordrhein-Westfalen) mit dem Projekt „Mobile Retter“ 2013 ein Ersthelferalarmierungssystem eingeführt. Die Vorteile der Systeme dürfen nicht dazu instrumentalisiert werden, um Versorgungsengpässe in der notfallmedizinischen Versorgung und Hilfsfristen auszubessern.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	5
2. Einsatz von neuen Medien in der Reanimation .....	7
2.1 Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssysteme .....	7
2.2 Technische Aspekte .....	8
3. Aktuelle Studienlage zu Ersthelferalarmierungssystemen .....	9
4. Ersthelferalarmierungssysteme in Deutschland .....	12
4.1 Rechtliche und versicherungstechnische Aspekte .....	13
5. Diskussion .....	16
6. Fazit .....	17
Abkürzungsverzeichnis.....	18
Literaturverzeichnis.....	19

## 1. Einleitung

Der plötzliche Herztod ist eine der Haupttodesursachen in Industrieländern. Innerhalb der Vereinigten Staaten von Amerika konnten 2014 420.000 Notrufe auf einen Herz-Kreislauf-Stillstand zurückgeführt werden [1]. In Europa erleiden jährlich 300.000 Menschen einen außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand [2, 3]. In Deutschland sind jährlich 75.000 Menschen von einem Herz-Kreislauf-Stillstand betroffen [4, 5]. Die Wahrscheinlichkeit einen außerklinischen Herzstillstand zu überleben liegt bei 5-10 % [6, 7]. Selbst wenn die Herz-Kreislauf-Funktionen präklinisch wiederhergestellt (sog. Return of Spontaneous Circulation - ROSC) werden, verstirbt ein Großteil der Patienten (ca. 70 %) innerhalb von 30 Tagen. Die Haupttodesursache kann auf irreversible neurologische Schädigungen und weniger auf die kardiologische Erkrankung, die den Herz-Kreislauf-Stillstand bedingt hat, zurückgeführt werden [5, 8, 9]. Mit einem akzeptablen neurologischen Outcome überleben lediglich circa 5.000 Patienten [4].

Bei einem außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand zählt jede Minute, denn die Überlebenswahrscheinlichkeit sinkt ohne frühzeitige Reanimations- und Defibrillationsmaßnahmen jede Minute um 7-10 % [6, 10, 11]. Bereits nach drei Minuten ohne Wiederbelebungsmaßnahmen treten irreversible neurologische Schädigungen auf [12, 13]. Mit frühzeitig eingeleiteten Wiederbelebungsmaßnahmen kann die Überlebensrate hingegen verdoppelt, sogar vervierfacht werden [14, 15, 16, 17]. Wird begleitend zur Herzdruckmassage eine frühe Defibrillation mit einem Automatischen Externen Defibrillator (AED) durchgeführt, kann die Überlebensrate auf 50-70 % erhöht werden [17, 18, 19, 20].

Diese Fakten verdeutlichen den hohen Stellenwert von unverzüglich eingeleiteten Reanimationsmaßnahmen. Das erste Rettungsmittel trifft hingegen in Deutschland im Mittel nach 8,4 Minuten an der Einsatzstelle ein [21]. Der erste Defibrillationsschock wird nach 8-13 Minuten durch den Rettungsdienst abgegeben [22, 23]. Das Abwarten des Rettungsdienstes ohne Reanimationsmaßnahmen ist hinsichtlich des sich ständig verschlechternden gesundheitlichen Patientenzustands lebensbedrohlich. Während der Zeitspanne zwischen dem Erkennen des Kreislaufstillstandes und den medizinischen Maßnahmen des Rettungsdienstes hängt das Überleben des Patienten von den in der Nähe anwesenden Personen ab [24, 25]. Der European Resuscitation Council (ERC) fordert daher in den 2015 publizierten Leitlinien zur Reanimation, dass Notfallzeugen sofort handeln müssen [17]. Allerdings nimmt Deutschland hinsichtlich der Laienhelperquoten bei einer außerklinischen Reanimation im europäischen Ranking einen der hinteren Plätze ein [8]. Basierend auf den Daten des Deutschen Reanimationsregisters liegt die Laienreanimationsquote bundesweit im Durchschnitt bei 27 %, hingegen in Schweden die Quote auf bis zu 70 % gesteigert wurde [26].

Die geringe Laienhelperquote in Deutschland verdeutlicht die zwingende Notwendigkeit für neuartige Maßnahmen, um die Bereitschaft der Bevölkerung im Notfall Reanimationsmaßnahmen einzuleiten zu steigern. Eine Möglichkeit ist die zunehmende Verwendung von aktuellen Informationstechnologien und sozialen Medien. Eine große Zielgruppe sind die sogenannten „Digitale Natives“, welche vorwiegend die Generation der seit den 80er Jahren Geborenen beschreibt. Digitale Medien sind ein wichtiger Bestandteil dieser Zielgruppe. 98 % der Jugendlichen und jungen Erwachsenen sowie 86 % der Kinder sind online, was als eine Form der gesellschaftlichen Teilhabe verstanden wird. Diese Zielgruppen müssen dort erreicht werden, wo sie sich „aufhalten“: online [27].

In den letzten Jahren wurden diverse Programme durchgeführt, um die Überlebenswahrscheinlichkeit nach einem außerklinischen Herz-Kreislaufstillstand zu verbessern [8]. Zu erwähnen sind unter anderem die jährlich stattfindende Woche der Wiederbelebung des Berufsverbandes Deutscher Anästhesisten e. V., der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. V. und der Stiftung Deutsche Anästhesiologie sowie die Bad Boller Reanimationsgespräche [8, 28, 29].

## 2. Einsatz von neuen Medien in der Reanimation

Zur Verkürzung des therapiefreien Intervalls im Notfall sowie zur Steigerung der Laienhelperquote werden zunehmend aktuelle Informationstechnologien und die sozialen Medien zielführend eingesetzt [25] [30]. Aktuelle Zahlen zur Nutzung von Smartphones verdeutlichen das hohe Potential von Smartphones im Kontext der Laienreanimation. Ende 2015 wurden weltweit mehr als 7 Milliarden Smartphones (Mobile Phones) in einem mobilen Funknetz angemeldet. Allein in Europa registrierten sich 2015 ca. 78 von 100 Einwohnern mit einem Endgerät im mobilen Breitbandnetz. Damit liegt Europa neben den Vereinigten Staaten von Amerika an der Spitze der Nutzung von mobilen Endgeräten [31]. In Deutschland wiederum nutzen 46 Millionen Personen ein Smartphone [32]. Dieses Potential wurde durch das International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) beim ILCOR-Konsens 2015 erkannt und die Nutzung von Applikationen (sog. Apps) sowie der sozialen Medien als eine Forderung in die Leitlinien zur Reanimation aufgenommen [17, 33]. Unter anderem können diese Informationstechnologien zur Visualisierung von in der Nähe verfügbaren AED eingesetzt werden. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Benachrichtigung und Alarmierung von Ersthelfern, die als freiwillige Helfer bei einem Kreislaufstillstand in deren Nähe zum Einsatzort geschickt werden können [33].

### 2.1 Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssysteme

Mittlerweile wurden in mehreren europäischen Ländern, den Vereinigten Staaten von Amerika, Israel, Australien und Japan Ersthelferalarmierungssysteme entwickelt, die Laienhelper bei einem präklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand über deren Smartphones (Mobile Phone) orten und alarmieren können [6, 20, 25, 30, 34, 35]. Das erste Alarmierungssystem im europäischen Raum wurde 2008 in Stockholm (Schweden) im Rahmen einer Studie erprobt [30]. Basierend auf diesen positiven Ergebnissen, wurde 2010 das Projekt „Lifesaver“ in Stockholm initiiert [36]. Im amerikanischen Raum wurde 2010 mit der Initiative „Pulsepoint“ das weltweit größte Netz von mobilen Ersthelfern ins Leben gerufen [37]. Mit dem Projekt „Mobile Retter“ wurde 2013 in Deutschland das erste Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssystem im Kreis Gütersloh etabliert [38].

Folgende Ersthelferalarmierungssysteme sind bereits in der praktischen Anwendung:

- Mobile Retter (Kreis Gütersloh, Deutschland) [38]
- Mobile Retter (Kreis Germersheim, Deutschland) [39]
- Mobile Retter (Kreis Unna, Deutschland) [40]
- Hartveilig wonen (Niederlande) [25]
- First AED (Langeland, Dänemark) [41]
- Lifesaver (Stockholm, Schweden) [36]
- Ticino Cuore (Kanton Tessin, Schweiz) [42]
- Pulsepoint (USA) [37]

## 2.2 Technische Aspekte

Die genannten Systeme basieren auf einer Alarmierung von Laienhelfern, die sich zufällig in räumlicher Nähe zum Notfallpatienten befinden. Die Alarmierung erfolgt durch zusätzlich ausgestattete Rettungsleitstellen. Die Lokalisation von Laienhelfern kann netz- und/oder geräteseitig erfolgen. Bei der netzseitigen Ortung erfolgt eine Triangulation über die zuletzt benutzten Funkzellen. Die geräteseitige Ortung nutzt das ‚Global Positioning System‘ (GPS). Die Genauigkeit eines solchen Systems ist von den Infrastrukturen des Netzbetreibers abhängig. Je nach technischer Netzausstattung beträgt die Genauigkeit zwischen 1 und 20 m [43].

Neben den Grundfunktionen der Lokalisation und Alarmierung der registrierten freiwilligen Helfer, sollten weitere nützliche Funktionen integriert werden [8, 13]. So wurde im Rahmen des EU-Projektes ‚EMuRgency: new approaches for resuscitation support and training‘ ein sogenanntes „Volunteer Notification System“ (VNS) erprobt. Neben den Grundfunktionen wurden weitere nützliche Funktionen wie

- eine Chatfunktion/ein Messenger,
- eine AED-Kartografierung,
- ein Ranking-System (Verwendung von spieltypischen Elementen/Gamification, um die Motivation zur Hilfeleistung zu erhöhen),
- eine Streaming-Funktion für Bilder und Videos sowie
- telemedizinische Konzepte beschrieben [13].

### 3. Aktuelle Studienlage zu Ersthelferalarmierungssystemen

Diverse Studien belegen den Nutzen eines Ersthelferalarmierungssystems über Smartphones bei einem präklinischen Kreislaufstillstand.

Bereits im Jahr 2010 wurden in der Region Twente (Niederlande) (1.504 km<sup>2</sup>, 620.000 Einwohner) Laienhelfer mit einem internetbasierten Fragebogen zur AED-Ersthelferalarmierung über ‚short message service‘ (SMS) befragt. Der Befragungszeitraum lag zwischen dem 1. Februar und dem 30. April 2010. Insgesamt wurden zum 30. April 2010 475 AEDs und 6.000 Freiwillige registriert. Die freiwilligen Ersthelfer konnten sich mit einer oder mehrerer Adressen (z.B. Wohnort oder Arbeitsplatz) über eine Projektwebseite registrieren. Registrieren konnte sich jeder Einwohner, der einen gültigen Erste-Hilfe-Kurs (Basic life support, BLS) samt AED-Training nachweisen konnte. Insgesamt wurden 3.227 Alarmierungen an 2.287 Ersthelfer gesendet, die sich in einem Umkreis von 1.000 m zum Notfallpatienten befanden. Bei 75 Alarmierungen wurden die Ersthelfer bei 47 Patienten tätig. Bei 21 Patienten trafen die Ersthelfer vor dem Rettungsdienst ein. In 49,3 % der Alarmierungen führten die Ersthelfer bereits vor dem Rettungsdienst Reanimations- sowie Defibrillationsmaßnahmen durch [6].

In einer prospektiven Studie in der Provinz Nordholland (1.402 km<sup>2</sup>, 645.421 Einwohner) und der Region Twente (1489 km<sup>2</sup>, 626.726 Einwohner) im Zeitraum von Februar 2010 bis Juli 2013 wurde das SMS-Ersthelfersystem erneut betrachtet. Insgesamt hatten sich 5.059 (Nordholland) und 9.053 (Twente) Freiwillige registriert. Befanden sich die mit ihren Aufenthaltsorten (z.B. Arbeitsplatz, Wohnort) zuvor registrierten Ersthelfer mit BLS- und AED-Training in einem Umkreis von < 1.000 m zum Notfallpatienten, wurde das System bei einem präklinischen Kreislaufstillstand aktiviert. Insgesamt wurde das System in 893 Fällen aktiviert. Durch die freiwilligen Ersthelfer konnte die Zeit bis zum Anlegen eines AED um 02:54 Minuten und bis zum ersten Schock um 02:39 Minuten im Vergleich zu den Maßnahmen des Rettungsdienstes (8:00 und 10:39 Minuten) verkürzt werden [25].

An zwei Tagen im April 2013 wurde in der Stadt Motegi (Präfektur Tochigi, Japan) (172 km<sup>2</sup>, 14.600 Einwohner) eine Simulationsstudie zur Erprobung eines Ersthelferalarmierungssystems durchgeführt. Insgesamt wurden für die Simulation 30 real stattgefundene präklinische Herz-Kreislauf-Stillstände zu Grunde gelegt. 30 dienstfreie Feuerwehrbeamte nahmen an dieser Simulation teil. Befanden sich die Feuerwehrbeamten in Entfernung von 3 km zum Notfallpatienten, wurden diese zum Notfallort alarmiert. Die Eintreffzeiten wurden mit den Realdaten des Rettungsdienstes verglichen. Bei 25 Alarmierungen (83 %) trafen die Feuerwehrbeamten vor dem Rettungsdienst ein und verkürzten die Eintreffzeiten um 03:37 Minuten [34].

Eine weitere Studie bestehend aus einer Simulations- und Echtheitsstudie aus Stockholm (Schweden) konnte den Nutzen weiterhin verdeutlichen. Die Simulationsstudie erfolgte im April 2008 in einem Einkaufszentrum (2,3 km<sup>2</sup>). Insgesamt nahmen 25 Freiwillige an der Studie teil. Die freiwilligen Ersthelfer wurden zu insgesamt 22 Kreislaufstillständen alarmiert, die 2005 im selben Einkaufszentrum stattgefunden haben. Die Alarmierung erfolgte, wenn sich die Freiwilligen in einem Umkreis von 350 m zum Notfallort befanden. Die Eintreffzeiten wurden mit den realen Zeiten des Rettungsdienstes verglichen. In 17 Fällen (72 %) trafen die Ersthelfer vor dem Rettungsdienst am simulierten Notfallort ein. Die durchschnittliche Eintreffzeit konnte um 02:20 Minuten verkürzt werden. Aufbauend auf den Ergebnissen erfolgte vom 2. Juni bis 23. November 2010 eine Echtheitsstudie in der Stadt Stockholm. Zum Studienzeitpunkt lebten auf einer Fläche von 26 km<sup>2</sup> 612.784 Einwohner. Zum Beginn der Studie hatten sich 1.261 über die Internet-Projektseite registriert. Die Teilnehmer mussten ein gültiges CPR-Training nachweisen. Zum Studienende wurden 1.801 Ersthelfer registriert. Befanden sich die Ersthelfer in einem Umkreis von 500 m zum Notfallort, wurde das System aktiviert. Das System wurde in 92 Fällen aktiviert, wobei in 90 Fällen eine gesicherte Diagnose vorlag. Ein präklinischer Kreislaufstillstand lag in 36 (40 %) der Fälle vor. Von diesen trafen die Ersthelfer in 20 Fällen vor dem Rettungsdienst ein und führten in 6 Fällen (30 %) Reanimationsmaßnahmen durch [30].

Eine randomisierte kontrollierte Studie wurde in Stockholm zwischen April 2012 und Dezember 2013 durchgeführt. Die Studie knüpft an die vorherige Studie aus Stockholm an, legt hingegen den Fokus auf den primären Outcome-Parameter ‚Bystander-initiierte Cardiopulmonale Reanimation‘ (CPR) vor dem Eintreffen des Rettungsdienstes. Insgesamt nahmen zum Beginn der Studie 5.989 und zum Ende der Studie 9.828 Freiwillige teil. Teilnahmevoraussetzung war ein gültiges CPR-Training. Befanden sich die Freiwilligen in einem Umkreis von 500 m zu einem präklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand, wurde das Mobile-Phone-Ortungssystem aktiviert. Das System wurde bei 1.808 Fällen aktiviert. Ausgeschlossen wurden Fälle, bei denen kein außerklinischer Kreislaufstillstand vorlag oder keine Behandlung durch den Rettungsdienst erfolgte. Somit wurden 360 Fälle aus der Kontrollgruppe und 305 Fälle aus der Interventionsgruppe zur abschließenden Analyse des Outcomes betrachtet. In 172 Fällen (47,8 %) der Kontrollgruppe und in 188 Fällen (61,6 %) der Interventionsgruppe wurde eine Bystander-initiierte CPR durchgeführt. Somit konnte ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Studien-Gruppen nachgewiesen und die Sinnhaftigkeit für den Nutzen von Smartphones zur Alarmierung von freiwilligen Laienheldern belegt werden. In 70 Fällen (23 %) erreichten die freiwilligen Ersthelfer den Einsatzort vor dem Rettungsdienst/des First-Responders und führten in 40 Fällen (13 %) Reanimationsmaßnahmen vor den professionellen Helfern durch [20].

## 4. Ersthelferalarmierungssysteme in Deutschland

Erstmals wurde in Deutschland im Kreis Gütersloh (Nordrhein-Westfalen) mit dem Projekt „Mobile Retter“ (September 2013) ein ähnliches Ersthelferalarmierungssystem eingeführt [8]. Anfang 2016 führte der Kreis Germersheim als zweiter Landkreis in Deutschland und als Pilotprojekt für Rheinland-Pfalz, das Modell „Mobile Retter“ ein [44, 39].

Im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Systemen, werden beim System der „Mobilen Retter“ keine Laienhelfer mit BLS-/AED-Training, sondern medizinisch qualifiziertes Personal über ein Smartphone-basiertes System zum Notfallpatienten alarmiert. Zu den freiwilligen Helfern zählen (Not-)Ärzte, Notfallsanitäter, Rettungsassistenten, -sanitäter, -helfer, Gesundheits- und Krankenpfleger, Sanitätsdienstmitarbeiter, Betriebssanitäter, Feuerwehrkräfte, Angehörige des Technischen Hilfswerks und Arzthelferinnen [8, 44].

Im Kreis Gütersloh (Fläche ca. 1000 km<sup>2</sup>, 360.000 Einwohner) wurde das System nach einer 20-monatigen Pilotphase ausgewertet. Insgesamt haben sich 477 mobile Retter registriert. Bei einem präklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand oder bei einer bewusstlosen Person werden die zwei nächstgelegenen freiwilligen Helfer alarmiert, wenn diese innerhalb von acht Minuten (300 m Fußweg oder Anfahrtszeit mit PKW) beim Notfallpatienten eintreffen können. Die Alarmierung erfolgt über eine eigene App als Online-Benachrichtigung (Push-Message). Nach Einsatzübernahme durch den mobilen Retter werden die einsatzrelevanten Daten (Name, Stichwort, Adresse, Geo-Koordinaten, Besonderheiten) übermittelt. Über die App ist ebenfalls eine Statuskommunikation mit der alarmierenden Leitstelle möglich. Innerhalb der ersten 20 Monate erfolgten 522 Alarmierungen. In 294 Fällen (57 %) wurde ein Einsatz von den mobilen Rettern übernommen. In 231 Fällen (78 %) erreichten die freiwilligen Retter vor bzw. gleichzeitig mit dem Rettungsdienst den Notfallort. In 64 Fällen (22 %) traf der Rettungsdienst vor den mobilen Rettern ein, sodass die Alarmierung der mobilen Retter abgebrochen wurde [8].

---

Trotz dieser positiven Erfahrungen, wurde das Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssystem „Mobile Retter“ bundesweit bisher nur in zwei Landkreisen eingeführt. Mögliche Hindernisse für eine flächendeckende Umsetzung können unter anderem rechtliche und finanzielle Aspekte sowie die Akzeptanz bzw. das Erkennen der Notwendigkeit bei den politischen Entscheidungsträgern sein. In Bezug auf die Akzeptanz bzw. Erkennen der Notwendigkeit, könnten die großen Hilfsorganisationen, oftmals durchführende Organisationen des Rettungsdienstes, eine treibende Rolle für eine flächendeckende Etablierung einnehmen. Die Erfahrungen aus anderen Ländern verdeutlichen, dass die Akzeptanz seitens der Bevölkerung zur Nutzung eines Smartphone-basierten Ersthelferalarmierungssystems sowie zur freiwilligen Hilfeleistung vorhanden ist [20, 37].

Die Einführung des Systems im Kreis Germersheim, als Pilot-Projekt für Rheinland-Pfalz, und die zukünftige Verwendung in Ingolstadt lassen vermuten, dass zukünftig weitere Landkreise folgen werden.

#### **4.1 Rechtliche und versicherungstechnische Aspekte**

Vor der Einführung eines Smartphone-basierten Ersthelferalarmierungssystems müssen die rechtlichen und versicherungstechnischen Aspekte definiert werden.

Zunächst ist zu klären, an welcher Stelle die freiwilligen Helfer in das Rettungssystem eingebunden werden. Es ist empfehlenswert, die freiwilligen Helfer beim Träger des Rettungsdienstes nach Landesrettungsdienstgesetz einzubinden. Dieses erleichtert die erforderlichen juristischen und datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen für dieses neuartige Alarmierungskonzept zu schaffen [8]. Weitergehend muss geklärt werden, welche Qualifikation ein freiwilliger Helfer haben muss. Dabei muss berücksichtigt werden, ob es sich um ein Notfallhelfer-System (First-Responder-System) oder um ein Ersthelfer-System handelt. Von einem Notfallhelfer wird eine höhere Qualifikation als von einem Ersthelfer gefordert. Die zu klärende Frage besteht darin, ob möglichst früh gering qualifizierte Helfer oder mit einer eventuellen Zeitverzögerung höher qualifizierte Helfer eingesetzt werden. Diese Entscheidung kann nur vom zuständigen Ministerium getroffen werden. Zusätzlich ist bei dieser Entscheidung die Ethik-Kommission zu befragen.

Ist die Qualifikation der freiwilligen Helfer geklärt, müssen die Helfer in das System eingebunden werden. Hierzu ist eine Vereinbarung zwischen dem Träger und dem freiwilligen Helfer zu treffen. In dieser Vereinbarung werden unter anderem die Speicherung der personenbezogenen Daten, der Nachweis der Qualifikation und Fortbildung, die Alarmierungs-/Dienstzeiten, das Akzeptieren/Ablehnen eines Notrufes, das Verhalten auf dem Weg zur sowie an der Einsatzstelle, die Pflicht zur Verschwiegenheit, die Dokumentationspflicht und die rechtliche Stellung des freiwilligen Helfers geregelt [45]. Sind die Helfer rechtlich in das Alarmierungssystem eingebunden, können diese im Einsatzfall über die App alarmiert werden. Die Frage der Pflicht zur Übernahme eines Einsatzes wird in der Vereinbarung geregelt. Da dieses System auf freiwilligen Helfern basiert und die Bereitschaft zur Ersten-Hilfe erhöhen soll, erscheint eine Verpflichtung zur Einsatzübernahme nicht sinnvoll [45, 46]. Übernehmen die freiwilligen Helfer einen Einsatz ist es denkbar, dass diese rechtsverbindlich als Verwaltungshelfer des Rettungsdienstträgers agieren [8]. Ein Verwaltungshelfer ist eine natürliche oder juristische Person des Privatrechts, welche die Verwaltung bei bestimmten Hilfstätigkeiten unterstützt. Der Verwaltungshelfer wird dabei nicht selbstständig tätig, sondern wird vom Träger beauftragt. Das Handeln wird der beauftragenden Institution zugeordnet. Erst mit der Einsatzübernahme ist aufgrund der Erforderlichkeit und der Zweckbindung die Weitergabe der Einsatzdaten an den freiwilligen Helfer nach Landesdatenschutzgesetz (z.B. DSG-NRW) zulässig [8, 45]. Auf dem Weg zur Einsatzstelle dürfen die freiwilligen Helfer mit ihrem Privat-PKW keine Sonderrechte nach § 35 StVO in Anspruch nehmen. Dieses erscheint sowohl im Interesse der Straßenverkehrssicherheit als auch im Sinne des freiwilligen Helfers sinnvoll [45]. Sind die freiwilligen Helfer in Ergänzung zum öffentlichen Rettungsdienst beim Träger etabliert, sind diese über den Träger haftpflicht-, unfall- und strafrechtlich versichert [8, 45]. Die freiwilligen Helfer stehen in einem ähnlichen Rechtsverhältnis wie ehrenamtliche Einsatzkräfte der Freiwilligen Feuerwehren und Hilfsorganisationen [45]. Eine Freistellung der freiwilligen Helfer durch den Arbeitgeber, analog zur Freiwilligen Feuerwehr, wäre somit im Grunde möglich und könnte im Alarmfall eine Lohnausfallzahlung ermöglichen. Des Weiteren sollte im Rahmen der Fürsorgeverpflichtung nach dem Einsatz eine psychosoziale Versorgung der freiwilligen Helfer durch den Träger gewährleistet sein.

Abschließend ist zu erwähnen, dass bei der Einführung eines Smartphone-basierten Ersthelferalarmierungssystems diverse bundes- und landesrechtliche Regularien zu berücksichtigen sind. Dieser Umstand erfordert eine individuelle rechtliche Begutachtung, die mit dieser Seminararbeit nicht erfüllt werden kann.

## 5. Diskussion

Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssysteme haben das Potential die Bystander-Rate bei einem außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand signifikant zu erhöhen [20]. Besonders in Ländern mit einer geringen Laienhelperquote (vgl. Deutschland 27 %) könnte der Effekt noch größer sein als in Ländern mit einer höheren Laienhelperquote (vgl. Schweden 70 %) [26, 47]. Die Motivation zur Laienreanimation könnte durch den Einsatz von ‚Gamification‘-Elementen (z.B. ein Rankingsystem für belegte BLS-/AED-Kurse oder absolvierte Einsätze) zusätzlich positiv beeinflusst werden, aber das Hauptziel „Ein Leben retten“ darf nicht negativ beeinflusst werden [13]. Es besteht Klärungsbedarf, inwiefern diese ‚Gamification‘-Elemente mit den sittlichen Normen der medizinischen Ethik vereinbar sind. Darüber hinaus treffen die Laienhelper im Durchschnitt deutlich vor dem Rettungsdienst am Notfallort ein [20, 30]. Durch die frühzeitigeren Reanimationsmaßnahmen haben die Notfallpatienten mit Laienreanimation im Vergleich zu Patienten ohne Laienreanimationsmaßnahmen eine höhere 30-Tage Überlebens-wahrscheinlichkeit (10,5 % vs. 4,0 %) [16]. Die Überlebenswahrscheinlichkeit kann durch den frühzeitigen Einsatz von AED weiterhin positiv beeinflusst werden [17, 18, 19]. Zwei Drittel der präklinischen Kreislaufstillstände geschehen hingegen im häuslichen Umfeld, ohne die direkte Verfügbarkeit eines AED [19, 20]. Ersthelferalarmierungssysteme können dazu genutzt werden, nahgelegene AED zu lokalisieren und einen Laienhelper mit der Zuführung des AED zu beauftragen [13]. Hierzu ist es zwingend erforderlich, dass die AED-Kartografierung zunehmend ausgebaut wird. Insbesondere bei den häuslichen Kreislaufstillständen, kann das therapiefreie Intervall durch ein solches System nachweislich verkürzt werden [20]. Voraussetzung ist jedoch eine ausreichende Teilnehmerzahl und die Verfügbarkeit der freiwilligen Helfer. Die Verfügbarkeit der freiwilligen Helfer ist wiederum abhängig von der regionalen Bevölkerungsdichte, der Tageszeit und der Netzinfrastruktur. Erwartungsgemäß nimmt die Anzahl der verfügbaren freiwilligen Helfer in der Nacht ab.

Die Vorteile des Ersthelferalarmierungssystems dürfen wiederum nicht dazu instrumentalisiert werden, um Versorgungsengpässe in der notfallmedizinischen Versorgung und Hilfsfristen auszubessern [8].

## 6. Fazit

Werden Smartphone-basierte Ersthelferalarmierungssysteme als ein neuartiges Versorgungskonzept zusätzlich zurrettungsdienstlichen Versorgung eingesetzt, kann das therapiefreie Intervall bei einem außerklinischen Herz-Kreislauf-Stillstand deutlich reduziert werden. Vor einer Einführung sind jedoch die rechtlichen und versicherungstechnischen Fragestellungen zu klären. Neben medizinischem Fachpersonal sollten ebenfalls in BLS-/AED-trainierte Laienhelper eingesetzt werden, um im Alarmfall möglichst viele freiwillige Helfer zur Verfügung zu haben. Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der optimalen Anzahl von freiwilligen Helfern pro Fläche. Ebenso ist zu klären, ob eine Freistellung der freiwilligen Helfer durch den Arbeitgeber analog zur Freiwilligen Feuerwehr möglich ist und ob im Alarmfall Lohnausfall gezahlt werden kann.

## Abkürzungsverzeichnis

ROSC	Return of Spontaneous Circulation
AED	Automatischer Externer Defibrillator
ERC	European Resuscitation Council
ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation
GPS	Global Positioning System
VNS	Volunteer Notification System
BLS	Basic life support
CPR	Cardiopulmonale Reanimation

## Literaturverzeichnis

- [1] A. S. Go, D. Mozaffarian et al., „Executive summary: heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association,“ *Circulation*, Nr. 129, pp. 399-410, 2014.
- [2] C. Atwood, M.S. Eisenberg, J. Herlitz, „Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe,“ *Resuscitation*, Nr. 67, pp. 75-80, 2005.
- [3] N. Rees, R. Whitfield, „Smartphone Use in Out-of-Hospital Cardiac Arrest,“ *Journal of Emergency Medical Services*, Bd. 40, Nr. 12, 2015.
- [4] J. Gräsner et al., „Optimierung der Reanimationsversorgung in Deutschland,“ *Notfall+Rettungsmedizin*, Bd. 14, Nr. 4, pp. 314 - 316, 2014.
- [5] R. Stroop, B. Strickmann, T. Kerner, „Ersthelfer-Alarmierung per Smartphone,“ *Deutsches Ärzteblatt*, Bd. 112, Nr. 24, pp. A-1086 / B-909 / C-881, 2015.
- [6] A. C. Scholten et al., „Early cardiopulmonary resuscitation and use of Automated External Defibrillator by laypersons in out-of-hospital cardiac arrest using an SMS alert service,“ *Resuscitation*, Nr. 82, pp. 1273 - 1278, 2011.
- [7] International Liaison Committee on Resuscitation, „Consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations,“ *Resuscitation*, Nr. 67, pp. 181 - 201, 2005.
- [8] R. Stroop et al., „Smartphone-basierte First-Responder-Alarmierung "Mobile Retter",“ *Der Notarzt*, Nr. 5, pp. 23 - 245, 2015.
- [9] S. Laver et al., „Mode of death after admission to an intensive care unit following cardiac arrest,“ *Intensive Care Med*, Nr. 30, pp. 2126 - 2128, 2004.
- [10] T. D. Valenzuela et al., „Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions a logistic regression survival model,“ *Circulation*, Bd. 69, Nr. 10, pp. 3308 - 3313, 1997.
- [11] R. A. Waalfewijn et al., „Survival models for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation from the perspectives of the bystander, the first responder, and the paramedic,“ *Resuscitation*, Bd. 51, Nr. 2, pp. 113 - 122, 2001.
- [12] J. Bahr, „Laienreanimation im bundesdeutschen Rettungssystem,“ *Notfall+Rettungsmedizin*, Bd. 10, pp. 197 - 200, 2007.
- [13] J. Elsner et al., „An Introduction to a Transnational Volunteer Notification System Providing Cardiopulmonary Resuscitation for Victims Suffering a Sudden Cardiac Arrest,“ *Automation, Communication and Cybernetics in Science and Engineering 2013/2014*, pp. 579 - 591, Springer International Publishing, 2014.
- [14] M. Holmberg et al., „Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden,“ *European heart journal*, Bd. 22, Nr. 6, pp. 511 - 519, 2001.
- [15] M. Wissenberg et al., „Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest,“ *Jama*, Bd. 310, Nr. 13, pp. 1377 - 1384.
- [16] I. Hasselqvist et al., „Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest,“ *New England Journal of Medicine*, Bd. 372. Jg., Nr. 24, pp. 2307 - 2315, 2015.

- 
- [17] K. G. Monsieurs et al., „Kapitel 1 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council,” *Notfall + Rettungsmedizin*, Published online: 17. November 2015.
  - [18] M. T. Blom et al., „Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators,” *Circulation*, Bd. 130, Nr. 21, pp. 1868 - 1875, 2014.
  - [19] J. Berdowski et al., „Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest,” *Circulation*, Bd. 124, Nr. 20, pp. 2225 - 2232, 2011.
  - [20] M. Ringh et al., „Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest,” *New England Journal of Medicine*, Bd. 372, Nr. 24, pp. 2316 - 2325, 2015.
  - [21] R. Schmiedel, H. Behrendt, „Leistungen des Rettungsdienstes 2012/2013,” Bundesanstalt für Straßenwesen, Carl Schünemann Verlag GmbH, Bergisch Gladbach, 2015.
  - [22] S. Wallmeyer et al., „Erstdefibrillation durch trainierte Laien vor Eintreffen des Rettungsdienstes,” *Intensivmedizin und Notfallmedizin*, Bd. 37, Nr. 6, pp. 573 - 578.
  - [23] S. Schönberger, *Auswertung des Reanimationsregisters und Analyse des Outcome im Rettungsdienstbereich der Stadt München für die Jahre 2000 und 2001*, 2008.
  - [24] L. M. Weisfeldt et al., „Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million,” *Journal of the American College of Cardiology*, Bd. 55, Nr. 16, pp. 1713 - 1720, 2010.
  - [25] J. A. Zijlstra et al., „Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest dispatch system. „, *Resuscitation*, Bd. 85, Nr. 11, pp. 1444 - 1449, 2014.,
  - [26] S. Seewald et al., „Langzeitentwicklung der Laienreanimation in Deutschland–Daten aus dem Deutschen Reanimationsregister,” *Anästh Intensivmed*, Bd. 56, p. 53, 2015.
  - [27] Deutschen Instituts für Vertrauen und Sicherheit im Internet (DIVSI), DIVSI U25-Studie - Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene in der digitalen Welt, Hamburg, 2014.
  - [28] Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V., Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V., Stiftung Deutsche Anästhesiologie, „Ein Leben retten - 100 pro Reanimation,“ [Online]. Available: <https://www.einlebenretten.de/>. [Zugriff am 11 Januar 2016].
  - [29] J.-T. Gräsner et al., „10 Thesen für 10.000 Leben,” *Notfall+ Rettungsmedizin*, Bd. 17, Nr. 4, pp. 313 - 313, 2014.
  - [30] M. Ringh et al., „Mobile phone technology identifies and recruits trained citizens to perform CPR on out-of-hospital cardiac arrest victims prior to ambulance arrival,” *Resuscitation*, Bd. 82, Nr. 12, pp. 1514 - 1518, 2011.
  - [31] International Telecommunication Union, „ICT Facts and Figures – The world in 2015,” 2015.
  - [32] Statista GmbH, „Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2015 (in Millionen),“ [Online]. Available: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonenuutzer-in-deutschland-seit-2010/>. [Zugriff am 24 Januar 2015].

- 
- [33] R. Greif et al., „Ausbildung und Implementierung der Reanimation - Kapitel 10 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council,“ *Notfall Rettungsmed*, Online publiziert: 12. November 2015.
  - [34] C. Yonekawa et al., „Development of a first-responder dispatch system using a smartphone,“ *Journal of Telemedicine and Telecare*, Bd. 20, Nr. 2, pp. 75 - 81, 2014.
  - [35] T. Chan et al., „Hatzolah emergency medical responder service: to save a life,“ *The Medical journal of Australia*, Bd. 186, Nr. 12, pp. 639 - 642, 2007.
  - [36] Hjärtstoppsscentrum Karolinska Institutet/ Södersjukhuset, Svenska HLR rådet, „Smslivraddare,“ [Online]. Available: <http://www.smslivraddare.se/english/>. [Zugriff am 12 Januar 2016].
  - [37] PulsePoint Foundation, „PulsePoint,“ [Online]. Available: <http://www.pulsepoint.org/>. [Zugriff am 12 Januar 2016].
  - [38] Mobile Retter e. V., „Mobile Retter - Über uns,“ [Online]. Available: <http://www.mobile-retter.de/ueberuns/>. [Zugriff am 12 Januar 2016].
  - [39] Ahme Licht Verlag GbR - Pfalz-Express, „Mobile Retter: Landkreis Germersheim führt Smartphone-App für Lebensretter ein – viele Helfer gesucht,“ [Online]. Available: <http://www.pfalz-express.de/mobile-retter-landkreis-germersheim-fuhrt-smartphone-app-fur-lebensretter-ein-viele-helfer-gesucht/?show=slide>. [Zugriff am 24 Januar 2016].
  - [40] Mobile Retter e. V., „Aktive Regionen,“ [Online]. Available: <http://www.mobile-retter.de/aktive-regionen/>. [Zugriff am 26 August 2016].
  - [41] FirstAED, „FirstAED - The system,“ [Online]. Available: <http://firstaed.com/the-system/>. [Zugriff am 12 Januar 2016].
  - [42] R. Mauri et al., „Better management of out-of-hospital cardiac arrest increases survival rate and improves neurological outcome in the Swiss Canton Ticino,“ *Europace*, Epub ahead of print, pii: euv218, 2015.
  - [43] C. Wu et al., „Human Mobility Enhances Global Positioning Accuracy for Mobile Phone Localization,“ *IEEE TRANSACTIONS ON PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS*, Bd. 26, Nr. 1, pp. 131 - 141, 2015.
  - [44] Landkreis Germersheim, *Stadt, Gemeinde, Land - Kreisjournal*, 2015.
  - [45] D. Fehn, Rechtliche Stellungnahme "EMuRgency", unpubliziert, 2012.
  - [46] D. Fehn, Vorläufige rechtliche Stellungnahme der rechtlichen Zulässigkeit eines "SMS-Retter-Systems" im öffentlichen Rettungsdienst und der rechtlichen Risiken für die mitwirkenden Helfer, unpubliziert.
  - [47] S. K. Beckers, S. Bergrath, „Kommentar zu: Ersthelferalarmierungssystem bei Herz-Kreislauf-Stillstand,“ *Anästhesist*, Bd. 64, Nr. 9, pp. 709 - 710, 2015.
  - [48] J. Elsner et al., „EMuRgency – ein länderübergreifendes Alarmierungssystem im Kampf gegen den plötzlichen Herztod,“ *e-Health 2014: Informations- und Kommunikationstechnologie im Gesundheitswesen*, Bd. 1, pp. 46 - 51, 2014.

## Versicherung über Selbstständigkeit

*Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe selbstständig verfasst und nur die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.*



*Hamburg, den 28. August 2016*

---