

Smartphone-basierte First-Responder-Alarmierung „Mobile Retter“^{*}

Implementierung eines qualifizierten Ersthelfer-Systems

Smartphone-Based First-Responder Alerting „Mobile Rescuers“
Implementation of a Qualified First-Aid-System

Autoren R. Stroop¹, B. Strickmann², H. Horstkötter³, T. Kuhlbusch⁴, H.-R. Hartweg⁵, T. Kerner⁶

Institute ¹ Leitende Notarztgruppe Kreis Gütersloh; St. Barbara-Klinik, Hamm-Heessen

² Ärztlicher Leiter Rettungsdienst, Kreis Gütersloh

³ Kreisleitstelle, Kreisverwaltung Gütersloh

⁴ Leiter des Fachbereichs Gesundheit, Ordnung und Recht, Kreisverwaltung Gütersloh

⁵ Wiesbaden Business School, Hochschule RheinMain, Wiesbaden

⁶ Abteilung für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie, Asklepios Klinikum Harburg, Hamburg

Schlüsselwörter

- ▶ Notfallmedizin
- ▶ First Responder
- ▶ Ersthelfer-Maßnahmen
- ▶ Smartphone-App
- ▶ Reanimation

Keywords

- ▶ emergency medicine
- ▶ first responder
- ▶ bystander
- ▶ smartphone-app
- ▶ cardiopulmonary resuscitation

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1552700>
Notarzt 2015; 31: 239–245
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York
ISSN 0177-2309

Korrespondenzadresse

**Dr. med. Dipl.-Biochem.
Ralf Stroop, M.Sc.**
Leitende Notarztgruppe
Kreis Gütersloh
Herzebrocker Straße 140
33324 Gütersloh
ralf@stroop.de

Zusammenfassung

Das „Mobile Retter“ Modell-Projekt des Kreises Gütersloh intendiert mit der Smartphone-basierten, standortbezogenen Alarmierung von medizinisch qualifizierten Ersthelfern die inakzeptabel hohe Mortalität nach präklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand zu senken. Das vorgestellte Projekt nutzt das große, bereits in der Bevölkerung vorhandene Potenzial von Ärzten, Rettungsdienstmitarbeitern, Feuerwehrräften, Sanitätern sowie Gesundheits- und Krankenpflegepersonal (Mobile Retter) zur Einleitung qualifizierter Ersthelfermaßnahmen für Patienten in deren unmittelbarer Umgebung. Nach Notruf-eingang in der Kreisleitstelle wird zeitgleich mit der Disponierung des Rettungsdienstes über einen zentralen Webserver-Dienst der nächstgelegene, verfügbare Mobile Retter standortbezogen über eine App auf seinem Smartphone alarmiert und mit den Einsatzdaten zum Einsatzort navigiert. Im ausgewerteten 20-monatigen Projektzeitraum konnte mit mittlerweile 477 Mobilien Rettern ein dichtes Ersthelfer-Netz, etwa 1,3 % der Gesamtbevölkerung des Kreises Gütersloh entsprechend, aufgebaut werden. In 57 % der 522 durch die Rettungsleitstelle für die Stichworte „Bewusstlose Personen“ oder „Herz-Kreislauf-Stillstand“ ausgelösten Einsätze erfolgte eine Einsatzübernahme durch einen Mobilien Retter, bei 231 Einsätzen (78 % der Einsatzübernahmen) traf ein Mobilier Retter vor bzw. gleichzeitig mit dem Rettungsdienst ein. Das Mobile Retter-Projekt konnte im Kreis Gütersloh mit steigenden Mitglieder- und Einsatzzahlen erfolgreich implementiert werden und stellt somit ein neuartiges Versorgungskonzept dar, für das der Machbarkeitsnachweis erbracht werden konnte.

Abstract

„Mobile Rescuing“ depicts a pilot project in the German district of Gütersloh. A smartphone app is used for location-based alerting of medically qualified personnel intending to optimize survival after cardiac arrest. The project involves experienced knowledge of physicians, paramedics, nurses or firemen to promptly initiate resuscitation for patients in their immediate vicinity. For alerting keywords “cardiac arrest” or “unconsciousness” the dispatch center alarms the most proximate available “Mobile Rescuer” smartphone app, simultaneously with the rescue service via a central web service, navigating him to the emergency location. In the observed 20 month period 477 Mobile Rescuers, equating to 1.3 % of the district population, have enrolled, forming a close-meshed net of experienced first-aiders. In 57 % of all 522 emergencies, Mobile Rescuers were found to take over the operation; in 231 cases (78 % of accepted operations) Mobile Rescuer arrived before the paramedics or simultaneously. The “Mobile Rescuing” project could successfully be implemented in the German district of Gütersloh as indicated by an increasing number of participating members and dispatched emergency operations. Providing the proof of principle, the smartphone-based alerting concept represents an innovative health care concept.

^{*} Das Projekt „Mobile Retter“ ist in einer bundesweiten Befragung zum Publikumssieger 2015 im Wettbewerb „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“ gewählt worden. Informationen finden Sie unter <http://www.welt.de/Advertorials/land-der-ideen-2015/article146435991/Mobile-Retter-App-ist-der-Publikumssieger-2015.html>

Einleitung

In Deutschland erleiden pro Jahr etwa 75 000 Personen außerklinisch einen Herz-Kreislauf-Stillstand [1]. Auch nach Wiederherstellung der Herz-Kreislauf-Funktion (*Return of Spontaneous Circulation* – ROSC) verstirbt innerhalb von 30 Tagen mit ca. 70% der Großteil der aufgenommenen Patienten im Krankenhaus, und zwar primär an den Folgen einer Hirnschädigung und seltener an der zum Herz-Kreislauf-Stillstand führenden, meist kardialen Erkrankung [2]. Lediglich ca. 5000 Patienten überleben dieses Szenario mit einem akzeptablen neurologischen Outcome [1].

Diese Zahlen unterstreichen die außerordentliche Relevanz von unmittelbar einsetzenden Reanimationsmaßnahmen durch in der Nähe anwesende Personen [3, 4]. Deutschland nimmt hinsichtlich der Laienreanimation im europäischen Ranking jedoch nur einen der hinteren Rangplätze ein. Anhand des Deutschen Reanimationsregisters wurde bundesweit im Durchschnitt eine Laienreanimationsquote von 27% ermittelt, aus Schweden und den Niederlanden werden beispielsweise Quoten von bis zu 70% berichtet [5].

So wurden in anderen europäischen Staaten verschiedene erfolgreiche Initiativen gestartet, um das Outcome von Patienten nach präklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand zu verbessern. Dazu gehören intensivere Reanimationsschulungen in der Bevölkerung, Öffentlichkeitskampagnen sowie die Verbreitung von öffentlich zugänglichen Defibrillatoren [6, 7]. Entsprechende Initiativen existieren mittlerweile auch in Deutschland. Exemplarisch sei die viel beachtete, jährlich bundesweit stattfindende Aktionswoche der Wiederbelebung als gemeinsame Initiative des Berufsverbands Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA), der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) und der Stiftung Deutsche Anästhesiologie genannt, die mit dem einprägsamen Motto „Prüfen-Rufen-Drücken“ die Reanimationsbereitschaft in der Bevölkerung stärken möchte [8]. Zudem wurden 2014 in den Bad Boll Reanimationsgesprächen „10 Thesen für 10 000 Leben“ von einer Gruppe von Fachexperten formuliert [9, 10]. Weitere Projekte dazu sind die verpflichtende Einführung von Reanimationsunterricht in den Schulen ab der Jahrgangsstufe 7 durch die Kultusministerkonferenz auf Basis vorhandener Evidenz [11–13], die konsequente Umsetzung der „Telefon-Reanimation“ als eine telefonische Anleitung von Laien zu Reanimationsmaßnahmen [14–16], die Implementierung strukturierter Abfragealgorithmen in den Rettungsleitstellen [17], die Diskussionen über Inhalte von Ersthilfe-Kursen in der Ausbildung von Laien-Ersthelfern [18] sowie die Verbreitung der Public Access Defibrillation (PAD) durch öffentlich zugängliche Defibrillatoren. Diese Projekte werden ergänzt durch regionale Aktivitäten (z.B. „Hamburg schockt“ und „defikoeln“) sowie überregionale Projekte des Vereins „definetz“, der eine europaweite Kartografierung von Defibrillatoren-Standorten anstrebt.

Als neue Versorgungsformen haben sich mittlerweile in verschiedenen europäischen Ländern Handy- oder Smartphone-basierte Alarmierungskonzepte entwickelt. Dazu gehören „Hartveilig wonen“ in den Niederlanden [19], „Ticino Cuore“ im Schweizer Kanton Tessin

[20], „FirstAED“ auf Langeland in Dänemark [21], „Livesaver“ in Stockholm, Schweden [22], „Pulsepoint“ in den USA [23] sowie „United Hatzalah“ in Israel [24]. Das in der Euregio initiierte EU-Projekt „EMuRgency“ ist Ende 2014 ausgelaufen, Realalarmierungen erfolgten in Deutschland bis dato nicht [25].

Diesen Konzepten gemein ist eine über Mobiltelefone ausgelöste, leitstellenseitige Alarmierung eines oder mehrerer medizinisch qualifizierter Ersthelfer, die sich in zufälliger, räumlicher Nähe zu einem Notfallpatienten befinden. Neben diesen genannten Handy- oder Smartphone-gestützten Alarmierungssystemen wurde nun auch in Deutschland ein System zur Alarmierung medizinisch qualifizierter Ersthelfer entwickelt [26]. Dieses als „Mobile Retter“ bezeichnete Pilotprojekt des Kreises Gütersloh (Nordrhein-Westfalen) wurde im September 2013 als ein dem Rettungsdienst zeitlich vorgelagertes, neuartiges Versorgungskonzept initiiert.

Ziel dieses Beitrags ist es, die technischen und personellen Strukturen des Projektes darzustellen, die Ergebnisse der ersten, 20-monatigen Betriebsphase zu analysieren sowie eine Einschätzung möglicher Perspektiven derartiger Smartphone-basierter Alarmierungskonzepte zu geben.

Methode

Infrastruktur

Geografisch stellt der Kreis Gütersloh (Nordrhein-Westfalen) einen Flächenlandkreis dar (Flächenausdehnung von ca. 1000 km²). Die etwa 360 000 Einwohner verteilen sich auf die Stadt Gütersloh als Kreisstadt sowie auf 12 weitere Städte bzw. Gemeinden mit ihrem teils ländlichen Siedlungsraum. Die Notfallrettung im Kreis Gütersloh wird durch 5 Notarzteinsetzfahrzeuge mit 737 Vorhaltestunden pro Woche, 20 Rettungswagen (2470 Std. pro Woche) sowie ergänzend vom Christoph 13 als Rettungshubschrauber aus der Nachbarstadt Bielefeld versehen [27].

Mobile Retter-Projekt

Zum September 2013 hat der Kreis Gütersloh das Smartphone-basierte „qualifizierte Ersthelfer“-System „Mobile Retter“ als ein zusätzliches, ergänzendes Versorgungskonzept des Rettungsdienstes eingeführt; die Rettungsdienst- und Notarztalarmierung erfolgt weiterhin in vollständig unveränderter Weise.

Als Träger des Rettungsdienstes und zugleich Betreiber der Kreisleitstelle definierte der Kreis Gütersloh die juristischen und datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen dieses Alarmierungskonzepts. Die Mobile Retter-Rekrutierung wurde über die Projektkommunikation in den Medien (Zeitung, Radio, Fernsehen) sowie über Online-Präsentationen (Homepage, Facebook) unterstützt. Als effektiver Kommunikationskanal zeigte sich auch die Mundpropaganda in der rettungsdienstlichen Community. Der gemeinnützig anerkannte Verein „Mobile Retter e.V.“ übernahm auf Basis spendenbasierter und ehrenamtlicher Ressourcen die Registrierung und das Training der qualifizierten Ersthelfer, die freiwillig und unentgeltlich in dem Ersthelfer-Pro-

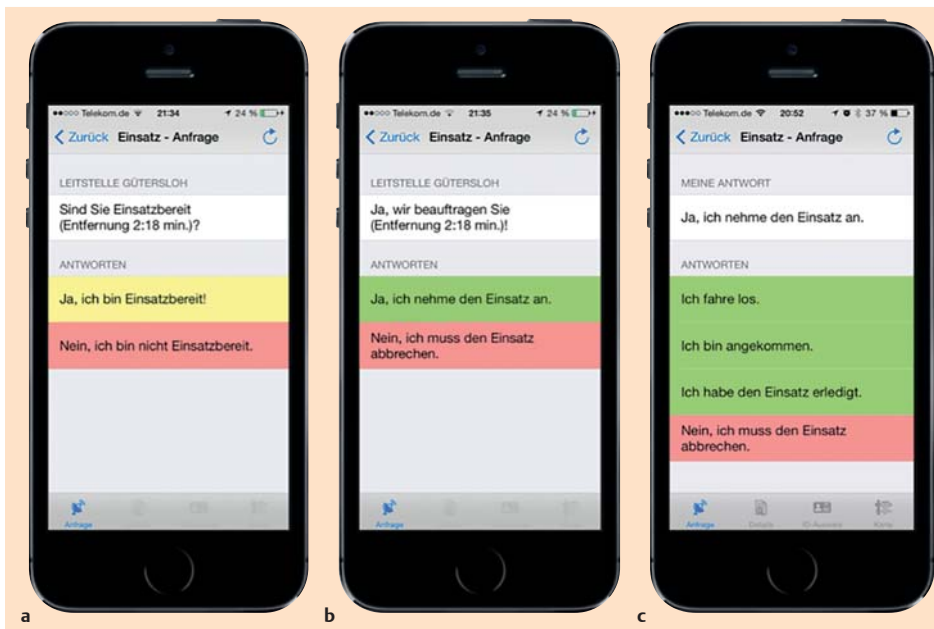


Abb. 1 Mobile Retter-App für die Ersthelfer-Alarmierung. a) Anfrage zur Einsatzbereitschaft, b) Einsatzübernahme und c) nonverbale Statusrückmeldung an die Leitstelle, die dem Leitstellen-Disponenten den Überblick über den Einsatzverlauf gewährt.

jekt mitwirken. Das leitlinienkonforme Training der Basisreanimationsmaßnahmen orientiert sich hierbei an den international gültigen Leitlinien zur Säuglings-, Kinder- und Erwachsenen-Reanimation sowie zur Anwendung von automatisierten externen Defibrillatoren (AED) [28–32] und werden von berufserfahrenen Rettungsassistenten bzw. Ausbildern im Sanitätsdienst durchgeführt. Die Trainingsintervalle richten sich nach der medizinischen Ausgangsqualifikation der Teilnehmer, sind aber mindestens einmal jährlich nachzuweisen. Als Equipment für den Eigenschutz erhalten die Mobilten Retter ein Täschchen mit einer Beatmungsfolie und einem Paar Einmal-Handschuhe als Schlüsselbund-Anhänger sowie eine Beatmungs-Maske für den PKW. Der Einsatz von Sonder- und Wegerechten für Einsatzfahrten ist derzeit nicht vorgesehen.

Ein wissenschaftlicher Beirat unterbreitet medizinische Empfehlungen hinsichtlich der Alarmierungsindikationen, der Qualifizierungsvoraussetzungen sowie der Trainingsinhalte. Diese werden berufsspezifisch festgelegt (www.mobile-retter.de). Zu den im Projekt „Mobile Retter“ eingebundenen Berufs- und Qualifikationsgruppen gehören: (Not)Ärzte, Notfallsanitäter, Rettungsassistenten, Rettungssanitäter, Rettungshelfer, Gesundheits- und Krankenpflegekräfte, Sanitätsdienstmitarbeiter, Betriebsanitäter, Feuerwehrkräfte, Mitarbeiter des Technischen Hilfswerks und Arzthelferinnen.

Als Alarmierungsstichworte für eine Mobile Retter-Alarmierung wurden „Herz-Kreislauf-Stillstand“ und „Bewusstlose Person“ definiert, sofern nicht Kontraindikationen wie z. B. „Gewalt im Einsatzumfeld“ einer Alarmierung entgegenstehen.

Da sich im Kreis Gütersloh die GPS-Ortung der Rettungsfahrzeuge noch in Planung befindet und demnach die Eintreffzeiten der Rettungsfahrzeuge nicht prädiktierbar sind, erfolgt immer dann eine Mobile Retter-Alarmierung, wenn ein Eintreffen des Mobilten Retters in-

nerhalb von acht Minuten nach Alarmierung als plausibel angenommen werden kann. Das Acht-Minuten-Intervall enthält pauschal eine „Rüst- und Ausrückzeit“ von 1 Minute, um die kalkulierten Eintreffzeiten möglichst verlässlich vorhersagen zu können. Die Abschätzung der Mobile Retter-Eintreffzeiten legt für einen Einsatzabstand bis zu 300 Meter eine fußläufige Wegezeitenberechnung zugrunde, für Entfernungen darüber hinaus hingegen die Zeit für eine PKW-Anfahrt.

Technische Umsetzung des Projekts

Die Mobilten Retter nutzen die kostenlos im App-Store bzw. im Google-Play-Store verfügbare App „Mobile Retter“. In einem Hintergrundprozess auf dem Smartphone übermittelt die App intermittierend Ortsdaten der Mobilten Retter an einen zentralen Webserver. Diese Daten werden in einem komplexen, hinsichtlich des Akku-Verbrauchs optimierten Algorithmus ermittelt, wozu die Mobilten Retter im Vorfeld ihr Einverständnis erklärt haben. Die Mobile Retter-Alarmierung erfolgt über diese App per Online-Benachrichtigung (Push-Message). Gleichzeitig ermöglicht die App eine Statuskommunikation mit der Leitstelle wie in [Abb. 1](#) dargestellt.

Technisch erfolgt die Alarmierung über eine Leitstellen-Kopplung an einen zentralen Webserver-Dienst; die einsatzrelevanten Daten (Name, Stichwort, Adresse, Geo-Koordinaten, Besonderheiten) werden per Knopfdruck vom Leitstellenrechner an den Webserver-Dienst übergeben. Die Leitstellen-Disponenten können über eine Leitstellen-integrierte Webbrowser-Oberfläche die Einsatzalarmierung und den Einsatzverlauf des Mobilten Retters supervidieren und im Bedarfsfalle jederzeit in den Alarmierungsablauf intervenieren ([Abb. 2](#)).

Der zentrale Webserver-Dienst eruiert im Alarmierungsfall jene 2 Ersthelfer, für die der Einsatzort am schnellsten zu erreichen ist. Übernimmt einer dieser Ersthelfer den Einsatzauftrag, wird er rechtsverbindlich zum Verwaltungshelfer des Kreises Gütersloh und erhält als

Abb. 2 In die Leitstellen-Software integrierte Webbrowser-Oberfläche, über die der Leitstellen-Disponent die Einsatzalarmierung und den Einsatzverlauf des Mobilten Retters supervidieren und im Bedarfsfalle jederzeit intervenieren kann.

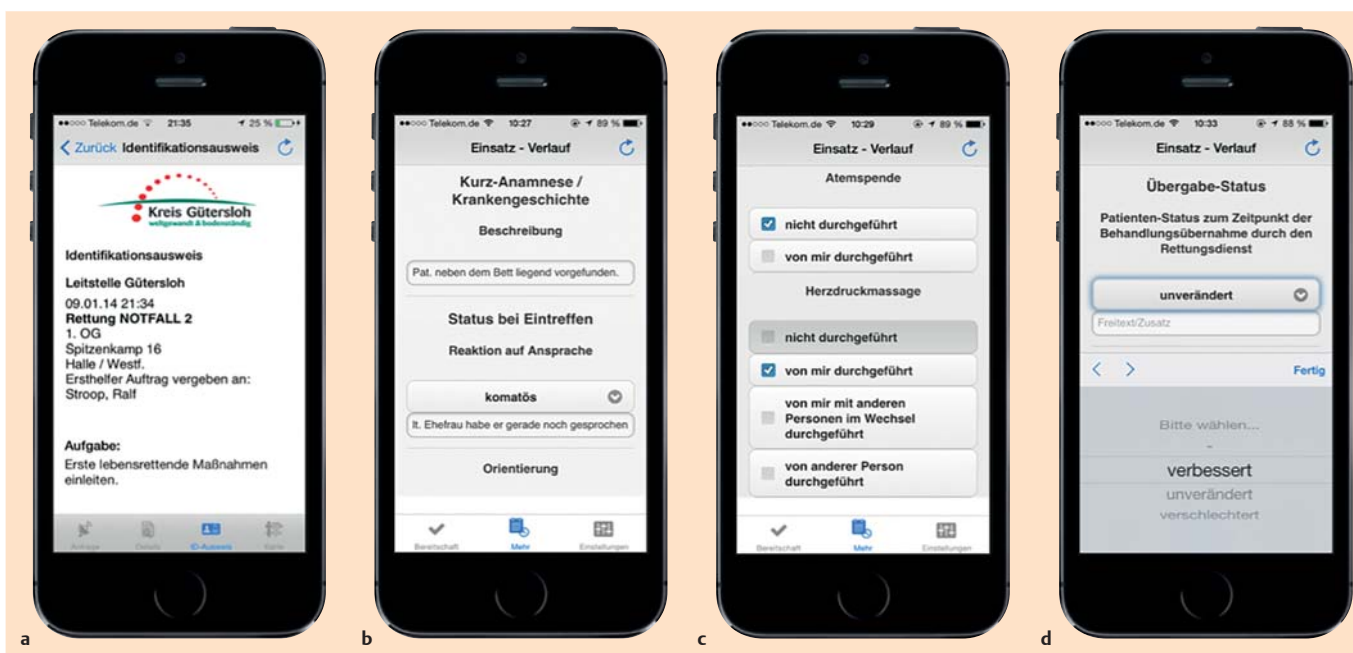


Abb. 3 Digitaler, einsatzbezogener Ersthelferausweis (a), sowie App-basierte Einsatzdokumentation zur Erfassung der Anamnese (b), des Patientenstatus (c), der eingeleiteten Maßnahmen sowie des Patientenverlaufs (d).

solcher die Einsatzdaten. Ist hingegen keiner der in der ersten Alarmierungsschleife alarmierten Ersthelfer einsatzbereit, so wird die Einsatzalarmierung sukzessive an den jeweils nächsten Ersthelfer weitergeleitet.

Bei Einsatzübernahme kann sich der Ersthelfer – in Ergänzung zur textuellen Übermittlung der Einsatzdaten – auch kartografisch per Smartphone-Navigation zum Einsatzort führen lassen, falls er hier nicht ortskundig ist. Bei Eintreffen am Einsatzort kann er sich mittels eines für diesen Einsatz erstellten digitalen Ersthelferausweises legitimieren (Abb. 3).

Administrative Aspekte

Die Einsatznehmer sind als ehrenamtliche Verwaltungshelfer durch den Kreis Gütersloh haftpflicht-, unfall- und spezialstrafrechtsschutz-versichert. Diese versicherungstechnischen und juristischen Details sind in einer Vereinbarung zwischen dem Kreis Gütersloh als Betreiber und dem Mobilten Retter, der im juristischen Sinne als Verwaltungshelfer des Kreises Gütersloh als Ersthelfer alarmiert wird, schriftlich vereinbart. Datenschutzrechtlich wird die Weitergabe der Einsatzdaten durch die Rettungsleitstelle an den Mobilten Retter entsprechend der Erforderlichkeit und der Zweckbindung durch das Landesdatenschutzgesetz (DSG-NRW) ermöglicht.

Die Mobilten Retter erteilen in der Einverständniserklärung die Zustimmung zur Speicherung der jeweils aktuellen Ortungsdaten, ein Tracking im Sinne der Speicherung eines Bewegungsprofils erfolgt nicht. Die Ortungsdaten der Teilnehmer sind für die Leitstellendisponenten außerhalb eines Einsatzes nicht einsehbar. Die Kommunikation zwischen dem Webserver und der Mobilten Retter-App erfolgt über eine mit einem 128-Bit-verschlüsselten Sicherheitszertifikat geschützte Verbindung. Der Webserver erfüllt mit der ISO/IEC 27001 die erforderliche Sicherheitszertifizierung für die Datenkommunikation.

Die Teilnahme der qualifizierten Ersthelfer am Mobile Retter-Alarmierungssystem bleibt auch mit der Registrierung freiwillig, die Alarmierungsbereitschaft kann über die Einstellung von Bereitschaftspausen frei gestaltet werden. Vor einer Einsatzalarmierung wird die Einsatzbereitschaft des Mobilten Retters abgefragt. Erst mit Bestätigung einer Einsatzübernahme erhält der Mobile Retter die erforderlichen Einsatzdaten. Die Rückmeldung einer fehlenden Einsatzbereitschaft eines Mobilten Retters wird namentlich nicht dokumentiert. Erst mit der Einsatzübernahme durch einen Mobilten Retter wird dessen Position sowie der Einsatzort kartografisch in der Leitstellensoftware visualisiert, sodass bei Bedarf durch den Disponenten der Einsatzweg koordiniert bzw. supervidiert werden kann.

Mit Eintreffen des regulären Rettungsdienstes übernimmt dieser die Einsatzverantwortung, ein ärztlicher Mobilter Retter behält die medizinische Zuständigkeit bis zum Eintreffen des Notarztes.

Dokumentation

Nach dem Ende eines Einsatzes sind die Ersthelfer angehalten, eine minimale Dokumentation des Einsatzverlaufs über die App zu erstellen, die die Anamnese, den Patientenstatus, die eingeleiteten Maßnahmen (wie z.B. Durchführung der Seitenlage, Atemspende oder Herzdruckmassage) sowie den Verlauf des Patientenstatus erfasst (Abb. 3). Diese Daten sind geeignet, die notärztlichen DIVI-Protokollaten gemäß dem Utstein-Style zu ergänzen, um eine konsistente Einbindung in das Deutsche Reanimationsregister zu gewährleisten.

Ergebnisse

Alarmierungsperformance

Vor Beginn der Real-Alarmierungen wurde die Alarmierungsperformance über 8 Wochen hinweg in einer Serie von 500 Testalarmierungen hinsichtlich Alarmierungszeiten sowie Rückmeldezeiten evaluiert. Alarmiert wurden über die Smartphone-App Mobile Retter die Handys von 30 Rettungsassistenten während ihres normalen Alltagsgeschehens. Hierbei ergaben sich eine mittlere Signaltransduktionszeit von 1,2 Sekunden sowie eine Responsezeit von 24 Sekunden für eine erste Mobile Retter-Rückmeldung der Einsatzbereitschaft an die Rettungsleitstelle.

Rekrutierung von Mobilten Rettern

Mit Beginn der Real-Alarmierungen im September 2013 konnte die Zahl der registrierten Mobilten Retter und somit deren Verteilungsdichte sukzessive ausgebaut werden. Nach der anfänglichen Regis-

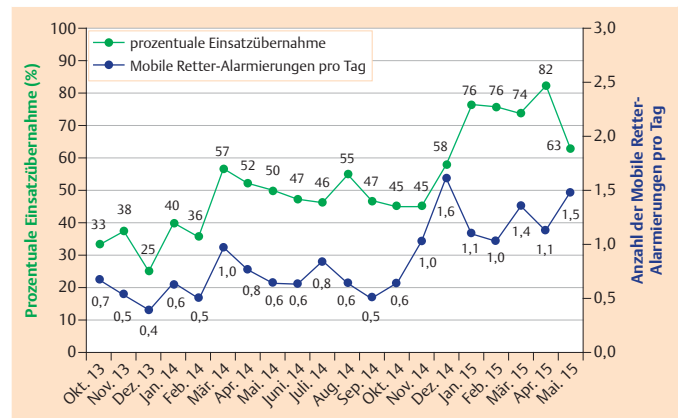


Abb. 4 Monatliche gespreizte Darstellung der insgesamt 522 Mobile Retter-Alarmierungen (blau) sowie Darstellung des prozentualen Anteils der in Bezug auf die Mobile-Retter Auslösungen – übernommenen Einsätze (grün).

trierungsbeschränkung auf die mit einem iPhone ausgestatteten Ersthelfer im ersten Betriebsjahr konnte mit der Bereitstellung der Android-App im Oktober 2014 ein sprunghafter Anstieg der Ersthelferzahl auf derzeit 477 Mobile Retter (5% Ärzte, 95% nichtärztliche Qualifikation), entsprechend etwa 1,3‰ der Gesamtbevölkerung des Kreises Gütersloh, erzielt werden.

Mobile Retter-Alarmierungen

In den ersten 20 Monaten der Pilotphase wurden insgesamt 522 Mobile Retter-Alarmierungen, entsprechend 0,86 Auslösungen pro Tag, für die Stichworte „Bewusstlose Person“ oder „Herz-Kreislauf-Stillstand“ durch die Kreisleitstelle Gütersloh ausgelöst, wie die Abb. 4 in einer monatlichen Auflösung darstellt. Die Mobile Retter-Alarmierung erfolgte immer dann, wenn die Einsätze den Stichworten entsprechen und keine Kontraindikationen der Alarmierung vorlagen. In 294 Fällen (57%) erfolgte eine Einsatzübernahme durch einen Mobilten Retter. In 64 Fällen (22%) erreichten die Rettungskräfte des Regelrettungsdienstes den Einsatzort vor dem Eintreffen des Mobilten Retters, sodass die Mobile Retter-Alarmierung seitens der Rettungsleitstelle abgebrochen wurde. Bei 231 Einsätzen (78% der Einsatzübernahmen) traf ein Mobilter Retter vor bzw. gleichzeitig mit dem Rettungsdienst ein. Abb. 4 skizziert die monatlichen Alarmierungen sowie den Anteil der durch die Mobilten Retter übernommenen Einsätze. Zum Zeitpunkt der Einsatzübernahme befanden sich die alarmierten Mobilten Retter im Mittel in einem kartografisch bestimmten, zeitlichen Abstand von 5:27 min vom Einsatzort entfernt, bei einer mittleren Wegstreckenentfernung von 2039 Metern. Aus den von den Mobilten Rettern frei definierbaren Bereitschaftszeiten resultiert eine rückläufige Verfügbarkeit qualifizierter Ersthelfer in den Nachtstunden.

Diskussion

Die vorliegende Arbeit zeigt die gelungene Implementierung des Mobile Retter-Systems als eine Smartphone-basierte, standortbezogene Alarmierung medizinisch qualifizierter Ersthelfer für vital bedrohliche Notfallsituationen. Im analysierten bisherigen 20-monatigen Projektverlauf konnte mit 477 Mobilten Rettern eine Verteilungsdichte er-

zielt werden, mit der bis zu 82% (April 2015) der Alarmierungen mit den Stichworten „Herz-Kreislauf-Stillstand“ oder „Bewusstlose Person“ positiv beantwortet werden konnten. Damit ermöglicht das Mobile Retter-System eine ergänzende Versorgungsform mit neuen Behandlungspfaden im Rahmen der notfallmedizinischen Erstversorgung.

In Deutschland bestehen seit Langem gut etablierte und fest in die rettungsdienstlichen Strukturen eingebundene Ersthelfergruppen (sog. „First Responder“), die als Ergänzung zum Regelrettungsdienst zur Überbrückung von Versorgungslücken alarmiert werden. Diese Einsatzgruppen werden über Funkmeldeempfänger, Handyanruf oder SMS-Benachrichtigung alarmiert. Das hier vorgestellte System einer Smartphone-basierten Alarmierung durch Einbeziehung ortsbezogener Dienste basiert dagegen auf der unmittelbaren zufälligen Einsatzortnähe.

Wesentliche, technische Aspekte in der Implementierung des Mobile Retter-Systems waren die Entwicklung einer hoch performanten Leitstellenintegration und die Programmierung einer intuitiv bedienbaren App-Oberfläche. Unter den administrativen Punkten waren die Organisation der Ersthelferqualifikation, die Vereinbarung des Versicherungsschutzes und der Eigenschutzanforderungen der Ersthelfer, die Klärung der datenschutzrechtlichen Rahmenbedingungen, die Einsatzdokumentation sowie die Abstimmung einer überregionalen Installation des Systems von maßgeblicher Bedeutung. Aktuell lässt die anhaltend dynamische Rekrutierung und das Trainingskonzept der qualifizierten Ersthelfer mit einer quantitativ wie qualitativ wachsenden Dichte der Mobilten Retter-Verteilung eine zunehmende Effizienz des Systems erwarten. Die Chance, innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne einen verfügbaren Ersthelfer alarmieren zu können, steigt mit der Zahl registrierter Mobiler Retter stetig. Die derzeitige Auswahl von Alarmierungskriterien („Herz-Kreislauf-Stillstand“, „Bewusstlose Person“) ist in weiteren Auswertungen zu prüfen. Diese basiert derzeit auf der Erfahrung einer oft nicht hinreichenden Differenzierung beider Zustände durch die Notruf-absetzende Person sowie auf dem zeitlichen und kausalen Zusammenhang von „Bewusstlosigkeit“ und „Herz-Kreislauf-Stillstand“.

Das prinzipielle Potenzial einer Smartphone-basierten Ersthelferalarmierung konnte mit unterschiedlichem Elaborationsgrad in First-Responder-Initiativen anderer Länder eindrucksvoll gezeigt werden, von denen sich das Mobile Retter-System in Aspekten wie „Alarmierung“, „Qualifizierung“ oder „Ortung“ unterscheidet. Im niederländischen System „Hartveilig wonen“, zu deutsch etwa „Herzsicherer Wohnsitz“ werden medizinisch nicht vorgebildete, ehrenamtliche Ersthelfer nach einer 5-stündigen Reanimationsausbildung mit deren wahrscheinlichen Aufenthaltsorten (z.B. Wohnortadresse, Arbeitsplatz, Ort einer Freizeitbeschäftigung) im Vorfeld registriert. Im Einsatzfalle werden über die Rettungsleitstelle zeitgleich bis zu 30 registrierte Ersthelfer im Umfeld des Einsatzortes per SMS (Smart Messaging Service) alarmiert. Den ersten 2 reagierenden Ersthelfern wird die Adresse des Einsatzortes und einem dritten Ersthelfer zusätzlich der Stand-

ort des nächstverfügbaren AEDs mitgeteilt. Dieses Alarmierungskonzept stellt gegenüber dem Mobile Retter-System ein quasi statisches Alarmierungsprinzip dar, das die Ersthelfer nur dann disponieren kann, wenn sie sich an den vordefinierten Orten aufhalten. Eine Ortung im eigentlichen Sinne erfolgt hier nicht, die möglichen Ersthelfer werden aufgrund ihres mutmaßlichen, wahrscheinlichen Aufenthaltsorts selektiert. Potenzielle Ersthelfer, die zufällig in Einsatzortnähe weilen aber andernorts registriert wurden, werden in diesem Alarmierungsalgorithmus nicht gesehen. Auch das schwedische „SMS-Lifesaver-Projekt“ alarmiert via SMS-Benachrichtigungen entsprechend qualifizierte Ersthelfer. Ähnlich wie das Niederländische arbeitet auch das im Schweizer Kanton Tessin etablierte Alarmierungssystem „Ticino Cuore“ („Tessin Herz“); hierbei löst die Rettungsleitstelle eine Kollektionalarmierung aus, die über eine Internet-Push-Mitteilung an alle Smartphone-Geräte der zuvor registrierten Ersthelfer gesendet wird. Das Dänische Pendant „FirstAED“ benachrichtigt in einer Individualalarmierung die am nächsten an einem Einsatzort weilenden Ersthelfer und eruiert deren Einsatzbereitschaft. Mit Bestätigung der Einsatzbereitschaft werden den Ersthelfern die Einsatzdaten sowie die umliegenden AED-Standorte überspielt. Außerhalb Europas wird mit „PulsePoint®“ in den USA ein Smartphone-basiertes, Leitstellen-orientiertes Alarmierungssystem angeboten, das – analog dem Schweizer „Ticino Cuore“ – eine Bystander-Alarmierung über eine iPhone- und Android-App ermöglicht. In Israel wurde bereits 2006 das semiprofessionelle Smartphone-basierte First-Responder-Projekt „United Hatzalah“ („Vereinigte Hilfe“) initiiert, indem sich die Ersthelfer einer umfangreichen 200-Stunden-Fortbildung unterziehen und mit Notfallkoffer ausgerüstet ggf. auch Medikamente verabreichen können.

Die Smartphone-basierte Alarmierung von qualifizierten Ersthelfern unterliegt aber auch einigen intrinsischen Limitierungen, die bedingen, dass ein derartiges System die rettungsdienstliche Versorgung zwar ergänzen, jedoch niemals ersetzen kann. So basiert eine Mobile Retter-Alarmierung auf einer Internetverbindung der registrierten Mobilfunkgeräte. In Gegenden mit fehlender oder schwacher Funk-signalstärke können Ortung oder Alarmierung eines Mobilten Retters verlangsamt oder gar unmöglich sein. Die räumliche Verteilung – und damit die Verfügbarkeitswahrscheinlichkeit – der Mobilten Retter fluktuiert in stochastischer, nicht hinreichend prädiktierbarer Weise und unterliegt Schwankungen, die sich aus der individuellen Mobilität der Ersthelfer (berufliche Tätigkeit, Freizeitverhalten etc.) ergeben. Hierdurch wird eine zuverlässige Verfügbarkeit eingeschränkt. Insgesamt korreliert die Verfügbarkeit Mobilten Retter mit der jeweiligen regionalen Bevölkerungsdichte. Das System erfüllt somit nicht die Kriterien einer Alarmierung, die an die BOS- oder Digitalfunksysteme des Rettungsdienstes gestellt werden. Auch beschränkt sich die Alarmierung auf die Indikationen, in denen der Ersthelfer ohne spezielles Equipment tätig werden kann. Das System Mobile Retter ist somit nicht geeignet, als verlässliches, eigenständiges Instrument im Rettungsmittelbedarfsplan etwaige Versorgungsengpässe in der Einhaltung von Hilfsfristzeiten zu kompensieren, zumal das System auf dem freiwilligen Engagement ehrenamtlicher Ersthelfer beruht.

Perspektivisch könnten bei progredienter Etablierung des Systems weitere Alarmierungsschleifen, z. B. bezogen auf die Personengruppe „Ärzte/Notärzte“, erwogen werden, damit diese dann z. B. mit Bord-Mitteln eines verfügbaren RTWs eine temporäre, nicht vermeidbare Notarzt-Versorgungslücke kompensieren könnten.

Als weitere Ausbaustufe der Mobile Retter-Alarmierung ist mit Abschluss der AED-Kartografierung die Parallelalarmierung eines weiteren Ersthelfers avisiert, der in kürzester Zeit einen öffentlich verfügbaren AED zum Einsatzort führen kann.

Ausgehend von den positiven Erfahrungen des Gütersloher Modellprojekts sehen wir darin ein vielversprechendes präklinisches Versorgungskonzept, das zu einem Zeitvorteil gegenüber dem Regelrettungsdienst mit Reduktion der „No-flow“-Zeit bei Patienten im Herz-Kreislauf-Stillstand führen kann. Das Prinzip einer standortbezogenen Alarmierung qualifizierter Ersthelfer wurde zudem in den diesjährigen Bad Boller Reanimationsgesprächen als eine der Maßnahmen zur Optimierung der Reanimationsergebnisse empfohlen. Die tatsächliche Effizienz des Systems zur Verbesserung der Überlebenschancen nach präklinischem Herz-Kreislauf-Stillstand muss anhand von Outcome-Analysen z. B. mithilfe des Deutschen Reanimationsregisters bewiesen werden.

Interessenkonflikt

Dr. Stroop ist Geschäftsführer der medgineering GmbH. Die medgineering GmbH entwickelt und vertreibt die Mobile Retter-Software.

Die anderen Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Literatur

- Gräsner J, Geldner G, Werner C et al. Optimierung der Reanimationsversorgung in Deutschland. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-014-1879-y
- Laver S, Farrow C, Turner D et al. Mode of death after admission to an intensive care unit following cardiac arrest. *Intensive Care Med*; Doi: 10.1007/s00134-004-2425-z
- Iwami T, Kawamura T, Hiraide A et al. Effectiveness of bystander-initiated cardiac-only resuscitation for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*; Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.723411
- Gräsner J, Wnent J, Gräsner I et al. Einfluss der Basisreanimationsmaßnahmen durch Laien auf das Überleben nach plötzlichem Herztod. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-012-1584-7
- Seewald S, Wnent J, Fischer M et al. Langzeitentwicklung der Laienreanimation in Deutschland – Daten aus dem Deutschen Reanimationsregister. *Anästh Intensivmed* 2015; 56: 553
- Lindner TW, Søreide E, Nilsen OB et al. Good outcome in every fourth resuscitation attempt is achievable – an Utstein template report from the Stavanger region. *Resuscitation*; Doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.06.016
- Wissenberg M, Lippert FK, Folke F 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*; Doi: 10.1001/jama.2013.278483
- Ein Leben retten. Im Internet: www.einlebenretten.de (Stand: 01.06.2015)
- Gräsner J, Werner C, Geldner G et al. 10 Thesen für 10.000 Leben. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-014-1878-z
- Wnent J, Geldner G, Werner C et al. Bad Boller Reanimationsgespräche: 10 Thesen für 10.000 Leben. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*; Doi: 10.1055/s-0034-1372366
- Breckwoldt J, Beetz D, Schnitzer L et al. Medical students teaching basic life support to school children as a required element of medical education: a randomised controlled study comparing three different approaches to fifth year medical training in emergency medicine. *Resuscitation*; Doi: 10.1016/j.resuscitation.2006.11.017
- Bohn A, Van Aken H, Möllhoff T et al. Teaching resuscitation in schools: annual tuition by trained teachers is effective starting at age 10. A four-year prospective cohort study. *Resuscitation*; Doi: 10.1016/j.resuscitation.2012.01.020
- Bohn A, Van Aken H, Böttinger J et al. Wiederbelebung ist kinderleicht. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-014-1883-2
- Carter WB, Eisenberg MS, Hallstrom AP et al. Development and implementation of emergency CPR instruction via telephone. *Ann Emerg Med* 1984; 13: 695–700
- Marung H. Laienreanimation – Telefonische Anleitung von Laien zur Reanimation. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*; Doi: 10.1055/s-0033-1355235
- Hackstein A, von Kaufmann F, Beckers SK et al. Die Leitstelle beeinflusst den Ausgang der Wiederbelebung entscheidend. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-014-1888-x
- Hackstein A, Sudowe H, Bandlow-Hoyer S, Hrsg. *Handbuch Leitstelle: Strukturen – Prozesse – Innovationen*. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 2010
- Wagner P, Lingemann C, Arntz H et al. Official lay basic life support courses in Germany: is delivered content up to date with the guidelines? An observational study. *Emerg Med J*; Doi: 10.1136/emered-2014-203736
- Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F 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*; Doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.07.020
- Ticino Cuore. Im Internet: momentum.dos-group.com/de/ (Stand: 1.6.2015)
- FirstAED. Im Internet: firstaed.com/de/ (Stand: 1.6.2015)
- SMSlivräddare. Im Internet: www.smslivradare.se/english/ (Stand: 01.06.2015)
- Pulsepoint. Im Internet: www.pulsepoint.com/ (Stand: 1.6.2015)
- United Hatzalah. Im Internet: israelrescue.org/ (Stand: 1.6.2015)
- Elsner J, Meinert S, Haberstroh M et al. EMURGENCY: ein länderübergreifendes Alarmierungssystem im Kampf gegen den plötzlichen Herztod. In: Duesberg F, Hrsg. *e-Health 2014: Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen*. Solingen: Medical Future Verlag; 2013; 1. Aufl.
- Stroop R, Strickmann B, Hartweg H et al. Smartphone-basierte Ersthelfer-Alarmierung – ein neuartiges Alarmierungskonzept zur Ergänzung der präklinischen Notfallversorgung. In: Duesberg F, Hrsg. *e-Health 2015: Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen*. Solingen: Medical Future Verlag; 2015
- Kreis Gütersloh. Im Internet: www.kreis-guetersloh.de/ (Stand: 1.6.2015)
- Biarent D, Bingham R, Eich C et al. Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern („paediatric life support“). *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-010-1372-1
- Richmond S, Wyllie J. Versorgung und Reanimation des Neugeborenen. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-010-1373-0
- Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL et al. Basismaßnahmen zur Wiederbelebung Erwachsener und Verwendung automatisierter externer Defibrillatoren. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-010-1368-x
- Lippert FK, Raffay V, Georgiou M et al. Ethik der Reanimation und Entscheidungen am Lebensende. *Notfall Rettungsmed*; Doi: 10.1007/s10049-010-1376-x
- Soar J, Mancini ME, Bhanji F et al. Part 12: Education, implementation, and teams: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*; Doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.08.030