

Persönliche PDF-Datei für Christian Elsner, Martin Blaschka, Martin Kleehaus

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

www.thieme.de

App-basierte Systeme im Bereich der medizinischen Notfallversorgung

DOI 10.1055/a-0607-1962

Notfallmedizin up2date 2018; 13: 251–266

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Verlag und Copyright:

© 2018 by
Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
ISSN 1611-6550

Nachdruck nur
mit Genehmigung
des Verlags



Notfallmedizin *up2date*

3 · 2018

Allgemeine und organisatorische Aspekte 1

App-basierte Systeme im
Bereich der medizinischen
Notfallversorgung

*Christian Elsner
Martin Blaschka
Martin Kleehaus*

VNR: 2760512018154650261
DOI: 10.1055/a-0607-1962
Notfallmedizin up2date 2018; 13 (3): 251–266
ISSN 1611-6550
© 2018 Georg Thieme Verlag KG

Unter dieser Rubrik sind bereits erschienen:

Triage beim Massenansturm von Verletzten (MANV) T. Neidel, A. R. Heller Heft 2/2018

Advance Care Planning – „Behandlung im Voraus planen“ in der Notfallmedizin B. Feddersen, S. Petri, G. Marckmann, H. Topka Heft 1/2018

Massenanfall von Verletzten/Erkrankten (MANV) – die frühe Phase der Einsatzbewältigung S. Trümpfer, M. Hübner, A. Bohn Heft 1/2018

Safety First – Sicherheitsaspekte in der Notfallrettung D. Treffer, B. Hossfeld, M. Helm, A. Weißleder Heft 1/2018

Notfallmedizinische Versorgung bei konventionellen terroristischen Anschlägen M. Helm, T. Wurmb, F. Josse, B. Hossfeld Heft 4/2017

Innerklinisches Notfallmanagement J.-C. Schewe, S. Lenkeit, S. Seewald, B. Jakisch, T. Jantzen Heft 4/2017

Präklinisches eCPR (Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation) D. Lunz, A. Philipp, Y. A. Zausig Heft 3/2017

Neubewertung extraglottischer Atemweghilfsmittel in der Notfallmedizin A. Timmermann, S. G. Russo Heft 2/2017

Außerklinische Beatmung – Herausforderungen für den Rettungsdienst A. Lechleuthner, E. Singer, A. Geißler Heft 1/2017

Heilverfahren der gesetzlichen Unfallversicherung A. Hogan, S. Kuhnen, M. Münzberg, P. A. Grützner Heft 1/2017

Präklinische Versorgung akuter Blutungen nach schwerem Trauma B. Hußmann, U. Fochtmann, S. Lendemans Heft 4/2016

Hygiene im Rettungsdienst K. Strerath, B. Christiansen Heft 2/2016

Update: Beatmung im Rettungsdienst M. Strunden, T. Wieser, E. Nufer, T. Kerner Heft 2/2016

Erweiterte Maßnahmen für Erwachsene (Adult Advanced Life Support) J.-T. Gräsner, B. Bein Heft 1/2016

Basismaßnahmen bei Erwachsenen und Anwendung automatischer externer Defibrillatoren A. Bohn, S. Seewald, J. Wnent Heft 1/2016

Postreanimationsphase nach der neuen Leitlinie A. Schneider, B. Böttiger Heft 1/2016

Ambulante Behandlung im Rettungsdienst T. Beckmeier, M. Neupert, A. Bohn Heft 4/2015

Schnittstelle Notaufnahme: Optimierungen an der Nahtstelle Präklinik/Klinik F. Hilbig, A. Gries, T. Hartwig, M. Bernhard Heft 3/2015

Prähospital Analgesie beim Erwachsenen B. Hossfeld, S. Holsträter, M. Bernhard, L. Lampl, M. Helm, M. Kulla Heft 3/2015

Handlungsempfehlung zur prähospitalen Notfallnarkose beim Erwachsenen, M. Bernhard, B. Bein, B. Böttiger, A. Bohn, M. Fischer, J. Gräsner, J. Hinkelbein, C. Kill, C. Lott, E. Popp, M. Roessler, A. Schaumberg, V. Wenzel, B. Hossfeld Heft 2/2015

Management des schwierigen Atemwegs unter Extrembedingungen E. Cavus, C. Byhahn, D. Meininger, V. Dörge Heft 2/2015

TEMS – Taktische Medizin im Rahmen von Einsätzen der Strafverfolgungsbehörden B. Hossfeld, F. Josse, R. Bohnen, A. Garling, L. Lampl, M. Helm Heft 1/2015

Psychische Belastungen und Bewältigungsstrategien in der präklinischen Notfallversorgung H. Karutz, V. Blank-Gorki Heft 4/2014

Abbruch einer Reanimation im Rettungsdienst K. Kaerlein, A. Bohn, R. Lukas Heft 4/2014

Der Leitende Notarzt – etablierte Konzepte und neue Anforderungen H. Marung, T. Birkholz, M. Dittmar Heft 4/2014

Gebäudeeinsturz. Vernetzter Einsatz zur Rettung Verschütteter – Teil 2 D. Marten, M. Markus, D. Gümbel, M. Reinhardt, S. Weiss, K. Sieber, B. Domres Heft 3/2014

ALLES ONLINE LESEN



Mit der eRef lesen Sie Ihre Zeitschrift: online wie offline, am PC und mobil, alle bereits erschienenen Artikel. Für Abonnenten kostenlos! <https://eref.thieme.de/notfall-u2d>

JETZT FREISCHALTEN



Sie haben Ihre Zeitschrift noch nicht freigeschaltet? Ein Klick genügt: www.thieme.de/eref-registrierung

App-basierte Systeme im Bereich der medizinischen Notfallversorgung

Christian Elsner, Martin Blaschka, Martin Kleehaus



Durch die breite Verfügbarkeit von Smartphones haben Apps bereits in vielen Lebensbereichen Einzug gehalten. In der Notfallmedizin kann durch einen Mikrokosmos an eben solchen Anwendungen vor allen Dingen eine logistische Optimierung, eine schnellere Verfügbarkeit von Informationen und eine bessere Informationserhebung erreicht werden. Dieser Artikel gibt einen Überblick und Ausblick zu Entwicklungen und Möglichkeiten in diesem Feld.

ABKÜRZUNGEN

| | |
|------------|--|
| ABC-Schema | Airway – Breathing – Circulation |
| AED | automatisierter externer Defibrillator |
| BGH | Bundesgerichtshof |
| GPS | Global Positioning System |
| IoT | Internet of Things |
| KIS | Krankenhausinformationssystem |
| NEF | Notarzteinsatzfahrzeug |
| QR | Quick Response |
| SMS | Short Message Service |
| SOP | Standard Operating Procedure |

Merke

Wenn Prozesse durch radikale Neuerung – meist unter IT-Beteiligung – nicht mehr in kleinen Schritten „iterativ“ besser werden, sondern sprunghaft Abläufe zur Erreichung des definierten Ziels völlig „umkrepeln“, nennt man dies „disruptiv“.

„Apps“: Neue Märkte und Prozesse entstehen

Was zeigen die Erfahrungen mit eBay, Airbnb und Uber?

Unsere Gesellschaft ist heute von zahlreichen digitalen, automatisierten Prozessen geprägt, die unser alltägliches Leben nachhaltig prägen und vereinfachen. Dank fortschrittlicher Technologien können wir mit nur wenigen Handgriffen – egal wo – unsere Bankgeschäfte erledigen, einkaufen oder ein Hotel buchen.

Diese Entwicklung verdanken wir nicht zuletzt der rapiden Verbreitung mobiler Technologien innerhalb des letzten Jahrzehnts: Im Jahr 2017 nutzten bereits 70% der

FALLBEISPIEL

Notaufnahme-App: Übergabe Schnittstelle NEF-Team und Notaufnahme

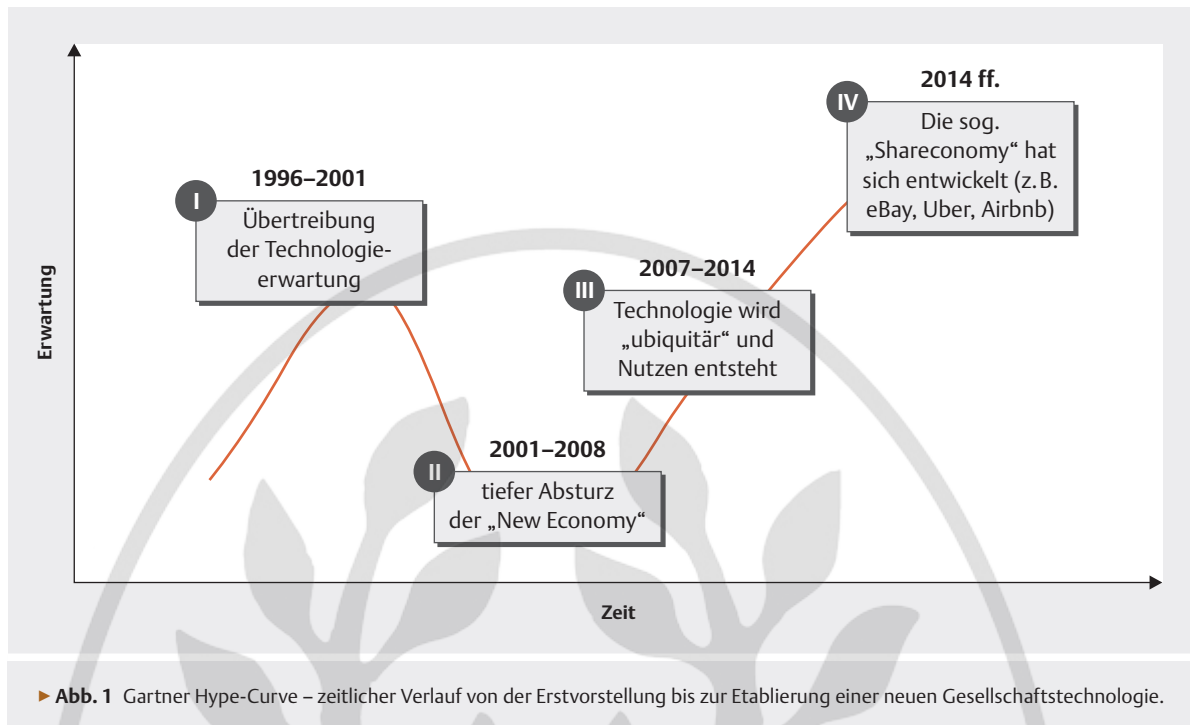
Der Rettungssanitäter hatte sorgfältig sein ABC-Schema im Notarzteinsatzfahrzeug ausgefüllt. Trotzdem musste er 20 Minuten vor Abgabe seines Patienten in der Notaufnahme warten und war sehr verärgert.

Was war in den Prozessen passiert? Ein Medienbruch und verschiedene Standards hatten den Ablauf verzögert. Der in Papier ausgefüllte ABC-Bogen des Sanitäters musste in ein neues Medium – das Krankenhausinformationssystem (KIS) – übertragen und dabei auch noch „übersetzt“ werden. In der Notaufnahme nutzte man nämlich das „Manchester-Triage-System“ und konnte die Felder nicht einfach übertragen.

Beim Healthcare Hackathon 2017 (s. Fallbeispiel „Disruptive Veranstaltungsformate“) ist eine App als Open-Source-Software entstanden, die die Schemata ineinander übersetzt. Am Ende der Eingabe des ABC-Schemas wird ein QR-Code erzeugt, der dann über eine einfach zu installierende Software die Daten in das KIS überträgt. Die Software setzt auf die sogenannte „Robotic Process Automation“, bei der Mauszeiger und Tastatureingabe von einer Software geführt werden – um dann vor dem Absenden in das System dem Nutzer wieder die Kontrolle zu geben.

Bei 20 000 dieser Transaktionen im Jahr – das sind knapp 60 am Tag – entspricht das bei einer Transaktionszeit von konservativ geschätzten 5 Minuten pro Vorgang fast einer ganzen Vollkraft „unnötiger“ Zeit. Die könnte man besser für die direkte Versorgung einsetzen.

Bevölkerung in Deutschland ein Smartphone [1], bezogen auf die Gruppe der 30- bis 49-jährigen sogar 97% [2].



Die Gartner Hype-Curve: eine Übertragung auf die Notfallmedizin

Für derartige Entwicklungen der Technikeinführung mit ihren Phasen gibt es in der Wirtschaft einen Terminus technicus – die sog. Gartner Hype-Curve. ► **Abb. 1** zeigt am Beispiel der Einführung der Internettechnologie in der freien Wirtschaft den Verlauf. Vier Phasen folgen in typischen Wellenbewegungen: Auf Phase 1, die primäre Überschätzung der Technologie, folgt der typische Absturz in Phase 2 und dann die Entwicklung echter Nutzeffekte in Phase 3. Oftmals schleichend im Übergang wird dann die Phase 4 erreicht, wenn echte Geschäftsmodelle und der wirkliche Nutzen in der Praxis ankommen. Typischerweise zeigt sich dies über einen längeren Zeitraum von 10–20 Jahren. An welcher Stelle man sich bei der Einführung von Technologie zu welchem Zeitpunkt befindet, lässt sich meist jedoch nicht für alle Innovationen generalisieren und ist häufig erst retrospektiv bewertbar. Die Kurve wiederholt sich hingegen immer.

Merke
Herausforderung bei der Neuerfindung von App-gestützten Prozessen in der Notfallmedizin ist nicht die Technik. Punkte des Datenschutzes, der juristischen Abklärung und der Überzeugung aller „Teilhaber“ im Prozess sind die Hürden.

Besondere Eignung in der Notfallmedizin: „disruptive“ Ansätze und die App-Prozessunterstützung

Die Medizin ist aufgrund ihrer Systemkomplexität, ihrer besonderen Mechanismen und politischen Verankerung oftmals zeitlich versetzt zur restlichen Industrie innovativ. Speziell im Bereich der Notfallmedizin ist bzw. wäre jedoch objektiv ein besonders hoher Nutzen gegeben. Einige Eigenschaften machen sie gerade besonders interessant für „disruptive“ Innovationen über App-Technologie und die dahinterstehenden Techniken großer Datenverarbeitungskapazitäten:

- Die Notfallmedizin ist von vielen Medienbrüchen – Papier zu IT und umgekehrt – geprägt und besitzt starke Intersektoralität bei gleichzeitig verschiedenen Standards in den Sektoren.
- In der Notfallmedizin ist Information im wahrsten Sinne des Wortes „lebenskritisch“, und die schnellere Information kann hier bereits im Sekunden- bzw. Minutenbereich evident Prozesse verbessern.
- Die Notfallmedizin ist der einzige Bereich mit einer „Brücke“ in den besonderen „tertiären“ Sektor der semiprofessionellen (Erst-)Helfer. Diese gibt es in großer Zahl, und es werden von diesen ohnehin – z.B. per soziale Medien und potenzielle Ortung der Helfer – viele Daten generiert. Damit ist die Zielgruppe und die Schnittstellenmenge um Potenzen höher als im normalen Kernbereich.
- Gerade in der Notfallmedizin sind viele Informationen nach wie vor – aufgrund des zeitkritischen Charakters

der Einsätze – nicht vorhanden oder problematisch in der Qualität. Das bedeutet, dass das Potenzial für Optimierungen der Datenerhebungen und Verarbeitungen besonders hoch ist.

- Die Notfallmedizin setzt vielfach auf vernetzte Gerätschaften und Medizintechnikgeräte mit Datenerhebungen. Der Ansatz des „Internet of Things“ (IoT) setzt darauf, diese Geräte miteinander zu vernetzen und kann umso höhere Wertschöpfung erreichen, umso größer der Netzwerkeffekt ist – wie in der Notfallmedizin.

Rahmenbedingungen im Handling

Merke

Apps mit direktem Patienteneinsatz und Einfluss auf die Therapie haben andere Rahmenbedingungen im Handling als Apps ohne diesen direkten Patientenbezug.

In der Notfallmedizin sind verschiedene Einsatzmöglichkeiten für mobile App-Systeme denkbar. Grundsätzlich – und angelehnt an das geltende Medizinproduktegesetz sowie aktuelle Debatten um eine verschärfte Zulassung von mHealth-Anwendungen – sollte man Apps mit Patientenkontakt bzw. direktem Einfluss auf die Therapie von allen anderen Apps unterscheiden. Dies ist vor allen Dingen auch sehr wichtig, weil der Einsatz von ungeprüften Apps mit Therapieeinfluss empfindliche haftungsrechtliche Konsequenzen für den einzelnen Arzt haben kann, wenn er sich nicht von deren korrekten Funktionen überzeugt [3].

Merke

„Gamification“ ist das Zauberwort für Anwendungen und Apps, die ihre Nutzer auf spielerischem Weg – z. B. durch Highscores oder Preise – zur Leistung motivieren wollen.

Im Fall der patientenfernen Apps ergeben sich weiterhin zwei große Kategorien: Einerseits Weiterbildungs-Apps, die spielerisch mithilfe eines sog. Gamification-Ansatzes oder im Sinne eines Kompendiums Wissen vermitteln. Andererseits besteht der dritte große Block der Apps aus Anwendungen zur logistischen Unterstützung der notfallmedizinischen Prozesse.

Merke

Hat die App direkten Einfluss auf Entscheidungen bei der Patiententherapie oder wird „am Patienten“ eingesetzt, gelten besondere gesetzliche Anforderung und die Sorgfaltspflicht zur persönlichen „Plausibilitätsüberprüfung“ der App durch den Arzt bzw. professionellen Anwender.

Speziell im Feld der patientennahen Apps hat sich über die letzten Jahre ein großer Mikrokosmos an Anwendungen gebildet, die teils auch im Kontext notfallmedizinischer Fragestellungen anwendbar sind. Unter anderem werden die Gerätesensoren wie z. B. der native Blitzsensor für die Testung auf Vorhofflimmern [4] oder sogar die Blutdruckmessung per Smartphone-Mikrofon [5] bzw. in der modernen Variante die Blutdruckmessung per Blitzsensor des Smartphones [6] eingesetzt. Ferner ermöglicht der Einsatz von drahtlos angebotenen „Trackern“ sogar die dauerhafte Überwachung und Analyse der Herzfrequenz oder des Atemverhaltens. Für die echte Akutversorgung eignen sich diese jedoch meist nicht bzw. sollten nur sehr dosiert und nach gründlicher Prüfung und Plausibilisierung eingesetzt werden.

► **Tab. 1** zeigt die verschiedenen Kategorien und typische Beispiele für Apps in diesem Feld.

► **Tab. 1** Anwendungsbereiche für medizinische Apps.

| Anwendungsfeld der Apps | typische Apps – Beispiele |
|---|--|
| direkte Anwendung am Patienten zur Messung oder zum Therapieentscheid | <ul style="list-style-type: none"> Preventicus – App zur Testung auf das Vorliegen von Vorhofflimmern, begrenzt notfallmedizinisch relevant Insulin-Dosierungs-Apps diverser Hersteller mit direkter Angabe von Dosierungen [7] App „Burn Med“ der Johns Hopkins University zur schnellen Berechnung des Flüssigkeitsbedarfes bei Patienten mit Verbrennungen |
| Apps zur notfallmedizinischen Wissensvermittlung und Training für Mediziner (Lern-Apps) | <ul style="list-style-type: none"> diverse Quizanwendungen in spielerischer Lernaufbereitung diverse 3-D-Simulationen zum Training von Notfallszenarios aus einer systemischen oder Einzelspielersicht diverse Kompendien als Nachschlagewerke für Medikamente oder Leitfäden |
| Apps zur logistischen Unterstützung von Laienhelfern oder Professionals | <ul style="list-style-type: none"> klassische Ersthelfer-Apps wie z. B. die Initiative „Meine Stadt rettet“ zur Alarmierung von Ersthelfern durch Leitstellen systemische Anwendungen, die Informationen aus Smart-Devices und großen Datenanwendungen zusammenführen, z. B. zur Vorhersage von Ereigniswahrscheinlichkeiten kleine Helfer-Apps, die Informationen z. B. über Bettenverfügbarkeiten oder aber Patientenscoring zwischen Schemata übersetzen |

Logistische Unterstützung – der logische Ansatz für disruptive Apps in der Notfallmedizin

Informationsasynchronität und analoge Medien in der Notfallmedizin

Wie bereits ausgeführt eignet sich der Bereich der Notfallmedizin aus Sicht der Autoren hervorragend für disruptive Ansätze. Die sogenannten Transaktionskosten bzw. hier Transaktionsaufwände bei der Informationsgewinnung im Kontext der Versorgung von Notfallpatienten sind teils – relativ zur Dringlichkeit der Anwendung – erheblich. Vergleichbar mit eingangs gewählten Beispiel liegen die Informationen eben noch verteilt und oft nicht digital verfügbar vor; so z.B. wertvolle Einzelinformationen der Notfallmedizin:

- Infos, ob (Erst)helfer zufällig oder strukturiert in der Nähe sind, liegen nicht vor, sondern es wird – wenn überhaupt – über „blinde“ Alarmierungen im „Pulk“ gesteuert. Ersthelfersysteme funktionieren heute – wenn überhaupt vorhanden – vielfach über SMS oder Telefonanrufalarmsysteme mit breitem ungezieltem Verteiler.
- Spezifische Ressourcen (Notfallbetten, Isolationsbetten, spezielle Disziplinen zur Versorgung) im System werden nicht zentral und „live“ verbunden dargestellt, sondern müssen zumindest vielfach immer wieder ad hoc erfragt werden. Es wird das klassische Telefon bzw. Fax o.Ä. asynchron verwendet.
- Dokumentationen, die eine „vorausschauende“ Planung bzw. Erfolgskontrolle möglich machen würden, liegen verstreut und nicht maschinell verarbeitbar vor: Protokolle, Qualifikationen, Dienstplanungen etc.

All diese Ansatzpunkte bzw. Ziele für eine strukturierte Datenverarbeitung machen die Notfallmedizin, positiv gesprochen, zu einem idealen Bereich für die „Disruption“ und radikale Prozessverbesserungen.

Ersthelfer-Apps: Paradedisziplin der Notfallmedizinanwendungen zur logistischen Unterstützung

Bei keinem Krankheitsbild ist eine schnelle Prozessabwicklung oder eine disruptive Innovation wirksamer als beim Kreislaufstillstand. Das therapiefreie Intervall muss hier mit allen Mitteln so kurz wie möglich gehalten werden. Ohne professionell durchgeführte Wiederbelebungsmaßnahmen ist das Warten auf den Rettungsdienst für den Patienten oftmals mit einer negativen Prognose hinsichtlich Mortalität und Schwere der Folgeschäden verbunden.

Als im Jahr 2014 die ersten Bad Boller Reanimationsgespräche stattfanden, formulierte eine Expertenkonferenz 2 von insgesamt 10 Thesen zur Optimierung der Reanimationsversorgung in Deutschland, die auf Laienzielen, um die Überlebenschancen nach Herz-Kreislauf-Stillständen deutlich zu erhöhen [11]. Die Experten waren sich einig, dass Apps hier einen wichtigen Baustein – neben anderen Puzzleteilen wie der „Telefon-Reanimation“ oder der möglichst breiten Schulung von Ersthelfern – sein kann und muss.

Basierend auf der in ► **Abb. 3** illustrierten Idee, Smartphones als Empfänger von Ersthelferalarmierungen einzusetzen und den Prozess rund um die Registrierung und Protokollierung ebenso auch über die Systeme digital abzubilden, sind so in Deutschland inzwischen mehrere Systeme entstanden [12].

Merke

Bei Analyse der Prozesse scheint der Ersthelfer-App-Ansatz völlig logisch und längst überfällig.

Daten aus dem Deutschen Reanimationsregister zeigen, dass je nach Einsatzort in lediglich 11,8–33,9% der Fälle Bystander – am Notfallort anwesende Dritte – mit Reanimationsmaßnahmen beginnen, obwohl im Schnitt jeder zweite (49,7%) Herz-Kreislauf-Stillstand von Laien beobachtet wird [13]. Hier wird auch eine große Divergenz zwischen Deutschland und den europäischen und insbesondere skandinavischen Ländern sichtbar, wo die Rate an sog. Laienreanimationen merklich höher liegt.

Merke

Mit einem klassischen Ansatz ist es quasi völlig unmöglich, in den medizinisch nötigen Zeiträumen Hilfe für eine Reanimation rechtzeitig eintreffen zu lassen.

Mit einer Ersthelfer-App müssen Helfer nicht unmittelbar Zeuge eines Ereignisses sein – sie können einfach im Umfeld lokalisiert und zu einem nahegelegenen Notfall dirigiert werden, um dort qualifiziert Erste Hilfe zu leisten, bis der Rettungsdienst eintrifft. Gerade beim Krankheitsbild Herz-Kreislauf-Stillstand ist diese Reaktionszeit extrem bedeutend. Innerhalb von 5 Minuten nach dem Kollaps müssen Maßnahmen beginnen, um ein gutes neurologisches Outcome zu erzielen [14]. Durch unverzüglich eingeleitete Wiederbelebungsmaßnahmen können die Überlebensraten im besten Falle verdoppelt bis vervierfacht werden [15].

Dem stehen in Deutschland die von Gesetzes wegen geltenden Hilfsfristen zwischen 10 und 15 Minuten in den meisten Rettungsdienstgesetzen bzw. -verordnungen gegenüber [16]. So ergibt sich selbst bei Einhaltung der gesetzlichen Hilfsfrist eine begrenzte Überlebenswahrscheinlichkeit für die Betroffenen, wenn Wiederbelebungsmaßnahmen erst nach dem Eintreffen des Ret-

FALLBEISPIEL

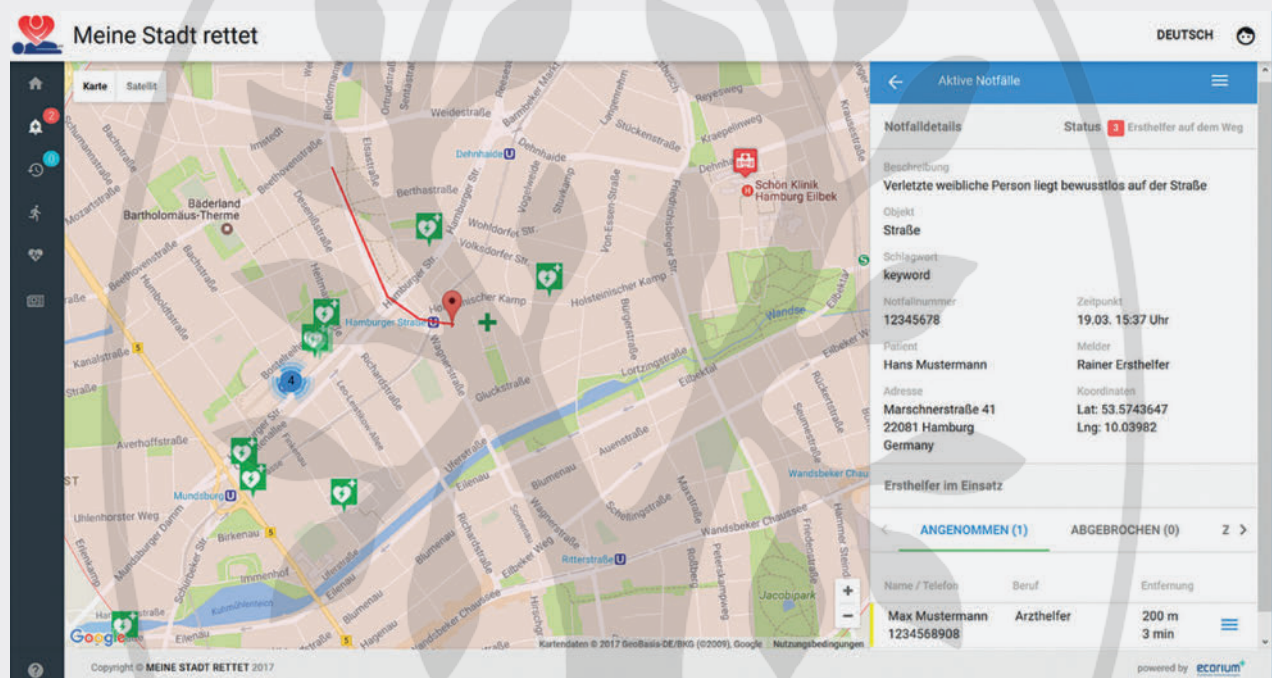
Ersthelfer-App – wertvolle Minuten gewinnen über eine Retter-App

Nach wie vor gehen bei der Reanimation im Schnitt 9 Minuten bis zum Eintreffen eines professionellen Teams verloren. In Elmshorn sorgt seit 2017 eine Flotte von über 500 Ersthelfern für Abhilfe. Die Leitstelle hat ihr Notrufsystem um eine voll integrierte Software „Meine Stadt rettet“ ergänzt (► Abb. 2).

Im Fall von Rosa F. (Name von der Redaktion geändert) hat der Leitstellenmitarbeiter schnell an über das System geführten SOPs geprüft, ob Anzeichen eines Herz-Kreislauf-Stillstands vorliegen. Nachdem auch keine Hinderungskriterien wie z. B. Hinweise auf Gewalt im Einsatzumfeld vorlagen, löste das System noch während der Abarbeitung des Anrufs automatisch aus – parallel mit der Entsendung des NEF. Der App-Retter Jonas B. (Name von der Redaktion geändert) erhielt die Nachricht 14 Sekunden später auf seinem Handy und wurde nach Annahme über sein Handynavigationssystem zum Einsatzort geführt. Er hatte sich wenige Tage vorher – voll digital mit einem Foto seines Zertifikats für den absolvierten Basic-Life-Support-Kurs – online in der App registriert.

Vor Ort konnte er über 3 Minuten vor dem Eintreffen des NEF mit der Reanimation beginnen und wertvolle Zeit für Rosa F. sichern, die überlebt hat und 16 Tage später aus dem Krankenhaus entlassen wurde.

Der skizzierte Anwendungsfall ist keine Zukunftsmusik, sondern wird bereits praktiziert in verschiedenen Ländern und wurde erstpubliziert im Jahr 2015 [10].



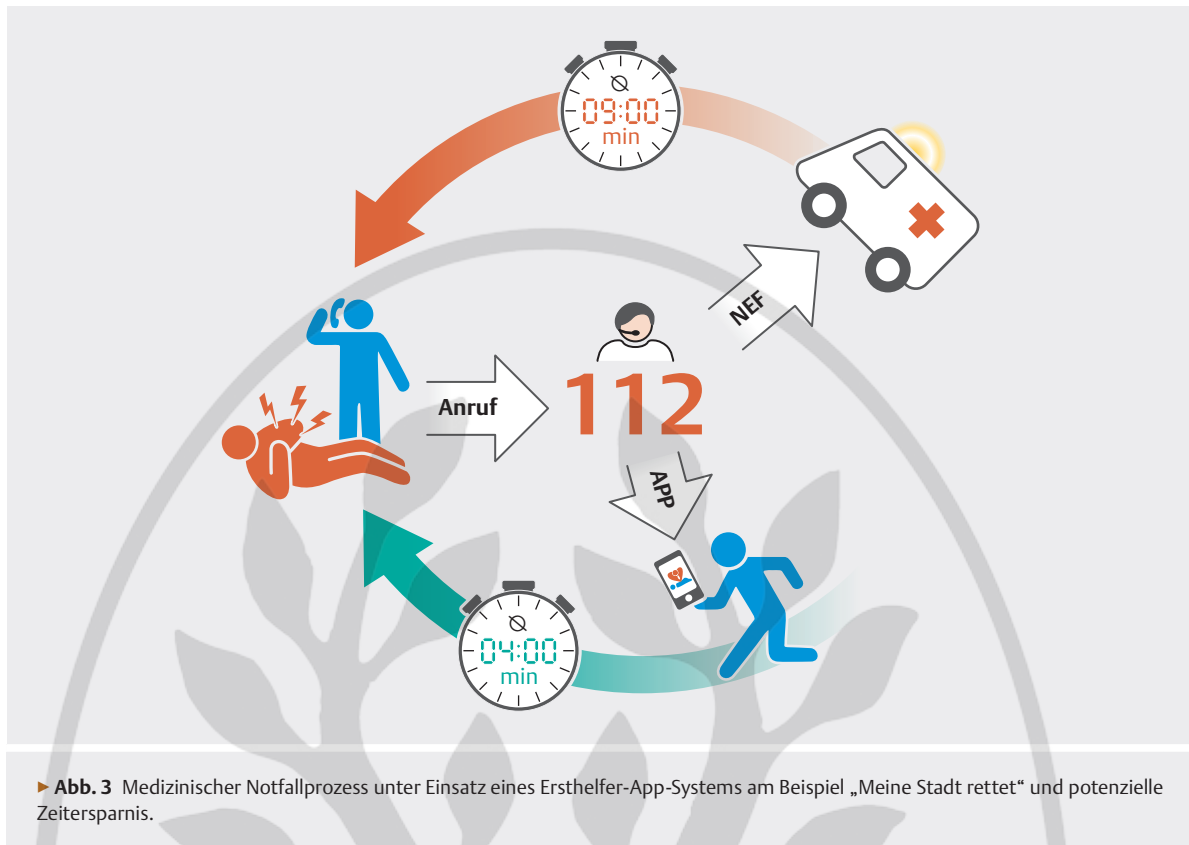
► Abb. 2 Benutzeroberfläche der Ersthelfer-App „Meine Stadt rettet“ im Notfalleinsatz aus Sicht des Leitstellendisponenten.

tungsdienstes aufgenommen werden. Strategisch alarmierte Ersthelfer, die via App als Ergänzung zur üblichen Rettungskette eingesetzt werden, leisten so insbesondere bei Herz-Kreislauf-Stillstand einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Überlebenschancen der betroffenen Patienten – ein Prozess, der mit herkömmlichen Mitteln quasi völlig unmöglich oder nur mit einer unendlich unwirtschaftlichen Vorhaltung von Rettungskräften zu leisten wäre.

Digitalisierung von sog. Hilfsprozessen

Merke
Nicht nur der Rettungsprozess, auch umliegende „Hilfsprozesse“ wie Zertifikate, AED-Datenbanken etc. können digitalisiert werden.

Der besondere Reiz liegt bei dem App-Retter-Ansatz darin, dass relativ einfach nicht nur der eigentliche Rettungsprozess, sondern auch alle Hilfsprozesse wie Registrierung, Zertifikatsüberprüfung und Wiedervorlage,



► **Abb. 3** Medizinischer Notfallprozess unter Einsatz eines Ersthelfer-App-Systems am Beispiel „Meine Stadt rettet“ und potenzielle Zeitersparnis.

Meldung von externen AED über die App bis hin zur Schulungsanmeldung oder später sogar der Schulung selbst direkt über die App stattfinden können. Beispielhaft sei die Sammlung der erwähnten Informationen über die Standorte von externen AEDs genannt, die dann in den Rettungsansatz einbezogen werden können; dies eignet sich ideal für einen Crowd-Ansatz, bei dem App-Nutzer motiviert werden, als intelligente User-Masse die AED-Standorte aufzuzeichnen und zu melden. Derartige Ansätze kennt man gut aus anderen Wirtschaftsbereichen, wenn z. B. Google seine Restaurant- und Karteninformationen durch Schwarmintelligenz verbessert und dazu die Community der Internetnutzer heranzieht.

Die Apps nutzen dieses Potenzial teils bereits. Beispielsweise ist in der Kampagne „Meine Stadt rettet“ mit dem ASB Schleswig-Holstein eine sehr valide und über die „Crowd“ pflegbare Datenbank der externen AEDs entstanden – in einer Qualität, die kein nur zentral geführtes Register erreichen kann.

Markt für Ersthelfer-Apps

Merke

Es ist zu beobachten, wie sich ein Markt für Ersthelfer-Apps formiert – mit typischen Startproblemen vor einer „Disruption“.

Die meisten am Markt befindlichen Lösungen für Ersthelfer-Apps werden in den Rettungsleitstellen an schon vorhandene Alarmierungsschnittstellen angeschlossen und bieten Disponenten dann die Möglichkeit, neben dem professionellen Rettungsdienst auch freiwillige Ersthelfer zu alarmieren. Somit kann die professionelle Rettungskette an den Stellen ergänzt werden, an denen eine schnelle Reaktionszeit erforderlich ist, die sich mit der Personal- und Materialvorhaltung regulärer Rettungsdienststrukturen situationsabhängig häufig nicht darstellen lässt.

Die Praxis zeigt jedoch, dass oftmals vor Implementierung eine erhebliche Menge vermeintlicher oder eben tatsächlich bestehender Bedenken, juristischer und datenschutzrechtlicher Fragen geklärt werden müssen.

Initiiert durch die Bad Boller Gespräche gab es eine wissenschaftliche Befragung, und es wurden verschiedene Hürden aus Sicht der Leitstellen und beteiligten Akteuren untersucht [12]. Hierbei wurden folgende Punkte (in der genannten Reihenfolge) klar als „kritischste Hürden“ angegeben:

- die technischen Herausforderungen,
- die rechtlichen Rahmenbedingungen,
- der Datenschutz sowie
- die Akquise von geeigneten Ersthelfern.

Der Vergleich mit der Praxis – in den wenigen schon umgesetzten Projekten – zeigt, dass diese Probleme in der Tat bestehen, allerdings in einigen Aspekten in weitaus weniger starker Ausprägung als von den Beteiligten angenommen. Leitstellen und Projektpartner, die derartige Ansätze als „zu sammelnde Erfahrung“ und im Sinne einer nötigen „Lernkurve“ im Umgang mit solchen Systemen begreifen, tun sich dabei naturgemäß leichter – und das trotz Einhaltung der Anforderungen in diesem Feld.

Die Finanzierung der App-Projekte ist ebenfalls eine häufig genannte Hürde in Anbetracht der engen budgetären Rahmen, in denen sich vor allem Leitstellen bewegen. Dennoch konnte laut der Befragung durch Gross et al. [12] bei 7 Leitstellen im Bundesgebiet die Integration mit geringem Aufwand vollzogen werden – lediglich 2 befragte Leitstellen bedurften größerer Ressourcenaufwendungen. Hier hilft vor allen Dingen ein offener Markt mit interoperablen bzw. Open-Source-Lösungen.

Auch die Implementierung einer sogenannten Debriefing-Struktur für App-Ersthelfer konnte in 8 der interviewten Leitstellen mit geringem Aufwand umgesetzt werden. Zumeist wurden die Prozesse sogar an bestehende Strukturen angebunden, wodurch die notwendigen Ressourcen zur Implementierung und Nutzung auf ein Minimum reduziert werden konnten. Nur in einer der befragten Leitstellen wurden größere Aufwände für die Implementierung notwendig [12].

Effekt von Ersthelfer-Apps

Merke

Der abgeschätzte und auch bereits in ersten Studien nachgewiesene Effekt scheint enorm.

Rund um den Einsatz des Systems „Meine Stadt rettet“ in verschiedenen Regionen wurden bei Inbetriebnahme Geosimulationen vorgenommen, die eine simulierte Verteilung und Bereitschaft der Retter über das Gebiet annehmen und dann die statistischen Werte einer Erreichung zufällig gewählter Orte für einen Einsatz berechnen. ► **Tab. 2** zeigt eine solche Simulation und illustriert die Schlagkraft eines solchen Systems. In der Simulation ist vereinfachend angenommen, dass jeder Einsatz pro früher gestarteter Reanimation pro Minute 10% mehr Überlebende erreicht, die gemäß ihrem mittleren Alter bei Reanimation dann für weitere Jahre überleben.

Merke

Gesundheitsökonomisch ist ein App-Retter pro Jahr knapp 20 000 Euro wert, kostet aber nur 20–30 Euro – eine Rechnung, die indikativ das hohe Potenzial des noch deutlich unterentwickelten Ansatzes gegenüber vielen anderen Maßnahmen der Medizin zeigt.

► **Tab. 2** Geosimulation: simuliertes Gebiet mit 500 km² und 500 000 Einwohnern.

| | Wert |
|--|---------|
| App-Retter mit „eingeschalteter“ App, empirische Annahme | 50% |
| registrierte Nutzer | 1000 |
| Dichte der Nutzer in statistischer Verteilung [1/km ²] | 1,00 |
| ... damit ein App-Retter alle X Meter | 500 |
| mittlere Zeit, bis zu der eine Wiederbelebung gestartet wird [min] | 4,57 |
| Anteil Rettungen < 7 min | 85,60% |
| Anteil Rettungen < 6 min | 73,40% |
| Anteil Rettungen < 5 min | 57,44% |
| Anteil Rettungen < 4 min | 40,13% |
| Anteil Rettungen < 3 min | 24,59% |
| statistische Einsätze mit Wiederbelebung pro Jahr | 757,75 |
| zusätzlich gerettete QALYs pro Jahr gemäß Simulation | 1207,97 |

Der Effekt in qualitätsadjustierten Lebensjahren (QALYs) ist frappierend: Mit nur 1000 Helfern in der simulierten Region kann ein theoretischer Effekt von über 1200 QALYs pro Jahr erreicht werden. Nimmt man an, dass die Vorhaltung einer solchen Technologie nur einige 10 000 Euro pro Region kostet, wären dies pro QALY deutlich weniger als 100 Euro. Gesundheitsökonomien träumen von solchen Werten und nehmen normalerweise Werte um die 20 000 Euro pro QALY an.

Wie können Ersthelfer-Apps juristisch eingeordnet werden?

Eine weitere Hürde, die häufig im Kontext mit Ersthelfer-Apps genannt wird, sind rechtliche Bedenken aus Sicht der Ersthelfer und Leitstellen. Die betroffenen juristischen Bereiche sind in der Theorie sehr breit gefasst: vom Strafrecht der unterlassenen Hilfeleistung und Datenschutzaspekten über haftungsrechtliche Fragen bis hin zur Einordnung des Ansatzes gegenüber der Unfallkasse bei durch die App zurückgelegten Wegen zur Hilfe vor Ort.

Es gibt zum Einsatz derartiger Systeme bisher nur wenige öffentliche juristische Bewertungen. Die Verwendung dieser Systeme gilt in der Rechtsprechung allerdings als sogenannte „gefahr geneigte Tätigkeit“, also eine Anwendung mit gegebener Versicherungsnotwendigkeit. Für die Kommune bzw. den Betreiber ist damit vor allen Dingen von rechtlichem Interesse, ob die Grundsätze der Amtshaftung greifen oder ob gegebenenfalls zusätzliche Haftungsregelungen getroffen werden müssen.

Da nach BGH (vgl. 22.03.2001, Az.: III ZR 394/99) bei derartigen Rechtsprechung aber zuletzt einschlägig auf die Funktion des Ersthelfers – und nicht die primäre Zuordnung – abgestellt wird, liegt nahe, dass freiwillige Helfer als Verwaltungshelfer zu qualifizieren sind und damit eine Mitversicherung über den Rettungsdienst im Regelfall gegeben ist [17].

Eine Auseinandersetzung mit zusätzlichen rechtlichen Gutachten und Drittversicherungen in diesem Feld zeigt dann des Weiteren, dass alle Bereiche in ihrem Risiko so weit abgeklärt bzw. minimiert werden können, dass sich die bestehenden Risiken durch einfache Regeln deutlich in den Bereich des normalen unternehmerischen Risikos bewegen lassen. Beispielsweise sollte sichergestellt sein, dass durch organisatorische Maßnahmen die Basisqualifikation der Retter gesichert ist oder aber z. B. das Delikt der unterlassenen Hilfeleistung durch einfache Abstufung von Fragemustern beim Einsatz der App ausgeschlossen ist.

So ist es z. B. einfach möglich, vor einer expliziten Anzeige der Lokalisierung des Notfalls die grundsätzliche Bereitschaft des Helfenden im aktuellen Moment abzufragen. Reagiert der Helfer in diesem Fall nicht, ist softwaretechnisch ausgeschlossen, dass das Wissen über den Ort der notwendigen Hilfe beim Helfer im strafrechtlichen Sinne einer unterlassenen Hilfeleistung vorlag.

Zuletzt kann durch die zusätzliche Involvierung von Versicherungspartnern bzw. Aufhängung der Anwendung in einem kommunalen Schadensausgleich das Risiko komplett von den App-Retttern selbst genommen werden bzw. durch eine Police komplett externalisiert werden.

Auch hier zeigt sich, dass in der Realität umgesetzte und auf die jeweils lokal herrschende Situation geprüfte Modelle zwar viele rechtliche Aspekte berühren, aber immer ein abgestimmtes und mögliches Modell gefunden werden konnte. So gibt es inzwischen auch verschiedene Modelle für die Versicherung der App-Retter, die konzipiert werden konnten. Dieses Modell konnte jeweils mit geringem bis akzeptablem Aufwand integriert werden. Der Umfang und Rahmen der angebotenen Versicherungsmodelle differiert dabei deutlich zwischen den einzelnen Leitstellenbereichen, was hauptsächlich mit lokal unterschiedlichen Auslegungen einzelner Aspekte zu tun hat – Indizien, dass wir uns in diesem Feld langsam in die Phase 3 der Gartner Hype-Curve bewegen.

Es gibt noch nicht genügend Evidenz zum Nutzen der Retter-Apps

Studien speziell zum Nutzen App-basierter Systeme – als eine spezielle und sehr breit streubare Unterform der First-Responder-Systeme – zur Ersthelferalarmierung liegen für die Bundesrepublik noch nicht ausreichend vor. International zeigt sich jedoch eine Studienlage, die den Sinn solcher Systeme unterstreicht. Indirekt und in internationalen Studien konnte schon gezeigt werden, dass derartige Szenarien auch einen direkten positiven Einfluss auf die Mortalität der Patienten haben [18].

Den Vorteil speziell von App-basierten Systemen gegenüber SMS-basierten Systemen ohne die Nutzung der Funktionalitäten von modernen Smartphones, wie etwa GPS-Sensoren, haben z. B. Caputo et al. untersucht [19].

Im Zeitraum Januar 2006 und Mai 2014 wurde im Kanton Ticino im Süden der Schweiz bereits ein Ersthelferalarmierungssystem eingesetzt, bei dem alle in der Kommune des Notfallortes registrierten Ersthelfer bei einem vermuteten außerklinischen Kreislaufstillstand mittels SMS alarmiert wurden. Im Juni 2014 wurde ein App-gestütztes Alarmierungssystem eingeführt. Seitdem werden Ersthelfer bei der Alarmierung mittels GPS geortet und so die dem Notfallort nächstpositionierten Helfer alarmiert. Im Vergleich vor und nach der Einführung konnte eine durchschnittliche Eintreffzeit der Ersthelfer von 3,5 Minuten und in 70% der Fälle vor dem Rettungsdienst bei einer Alarmierung per Smartphone-App gegenüber 5,6 Minuten bei einer Alarmierung per SMS ermittelt werden. Die Überlebensrate nach Entlassung aus dem Krankenhaus der Patientengruppe mit App-basierter Ersthelferalarmierung stieg signifikant.

Merke

Es existieren internationale Publikationen, die beim Einsatz von Ersthelfer-Apps eine höhere Reanimationsquote und sogar eine positive Auswirkung auf die Überlebensrate zeigen als ohne diese Systeme.

Apps für das logistische Management von Krankenhausressourcen

Das Beispiel Bettenmanager-App aus dem Healthcare Hackathon

DEFINITION

Hackathon

Ein (Healthcare) Hackathon ist ein Format, bei dem kleine interdisziplinäre Gruppen in kurzer Zeit (z. B. 30 Stunden) echte vorzeigbare prototypische Produkte für Problemstellungen der Gesundheitswirtschaft erstellen. Auf diese Weise entstehen mitunter „disruptive“ Lösungen, die Impuls für eine praktische Umsetzung sein können.

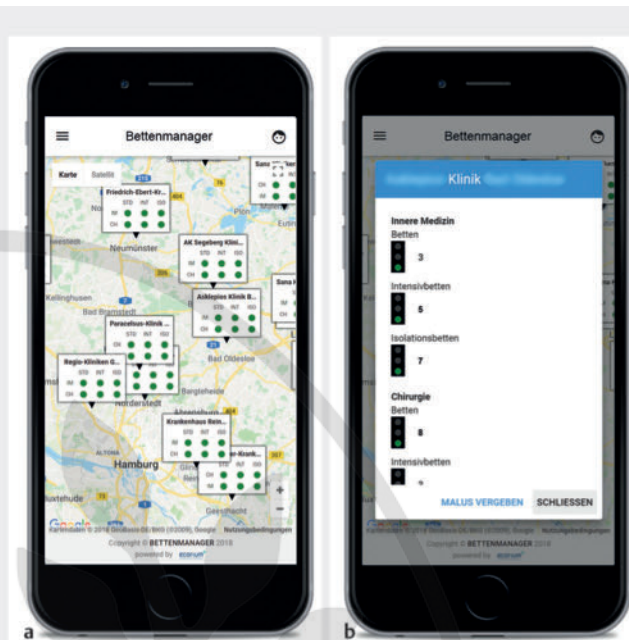
Eine weitere beispielhaft auf dem Healthcare Hackathon 2017 (s. Infobox zum Einstieg in den Beitrag) programmierte und als kostenfreie Open-Source veröffentlichte App-basierte Innovation setzt im Notfallversorgungsprozess direkt nach der Übernahme des Patienten durch die Noteinsatzkräfte an. Ist die medizinische Erstversorgung sichergestellt, stehen die Sanitäter vor der nächsten Herausforderung: In welche stationäre Versorgungseinrichtung soll der Patient zur Weiterbehandlung überführt werden? Hierbei spielen nicht nur die medizinischen Schwerpunkte und Expertisen der Kliniken eine zentrale Rolle, sondern auch ganz pragmatische Fragestellungen: Wo sind überhaupt noch Betten und die benötigten Behandlungskapazitäten verfügbar?

Die Beantwortung dieser wichtigen Fragen ist im digitalen Zeitalter einfach – sollte man zumindest theoretisch meinen. In der Praxis sieht es jedoch häufig anders aus: Umständliche und uneinheitliche Kommunikationsprozesse erschweren die wichtige Abstimmung zwischen Notfalleinsatzfahrzeug und den stationären Versorgungseinrichtungen. Häufig kommen die Einsatzkräfte um ein „Abtelefonieren“ aller in Frage kommenden Kliniken nicht herum.

Im Zweifelsfall kann auch die Anfahrt mehrerer Kliniken notwendig werden, wenn sich die Kapazität vor Ort als kritisch erweist. Die hierfür benötigte Zeit geht zulasten des Patienten und nicht zuletzt auch zulasten der gesamten Effizienz im Noteinsatzprozess.

Merke

Digitale Informations- und Kommunikationssysteme existieren nur vereinzelt und nicht in standardisierter Form oder für alle Kliniken, sodass diese zum aktuellen Status quo keine Vereinfachung erzielen können.



► **Abb. 4** Mock-up-Darstellung der Mobile-App „Bettenmanager“ (in Entwicklung).
a Kartenübersicht freier Betten in der Bettenmanager App.
b Ampelsystem zum Eintrag der Bettenverfügbarkeit über den Leiter der Notaufnahme.

Hier setzt eine weitere, mobilbasierte Lösung an, die sich in Schleswig-Holstein aktuell in der Entwicklung und Praxiserprobung befindet: die „Bettenmanager App“. Das dahinterstehende Prinzip lässt sich grob als eine Schnittstelle zwischen den Krankenhausinformationssystemen (KIS) sowie einem mobilen Empfangsgerät im Notfalleinsatzfahrzeug – beispielsweise ein Smartphone oder Tablet – beschreiben. Die Einsatzkräfte können über eine einfach und schnell zu bedienende App-Plattform die aktuelle Bettenbelegung je Fachbereich in allen umliegenden Kliniken einsehen.

Ein einfaches Ampelsystem (Scoring der Bettenkapazität in den Farben Grün, Gelb und Rot) – gepflegt in der gleichen einfachen App durch z. B. den Leiter der Notaufnahme – ermöglicht eine schnelle visuelle Erfassung und erleichtert so in erheblichem Maße den Informations- und Kommunikationsprozess der Einsatzkräfte. ► **Abb. 4** zeigt den erstellten Prototyp, der aktuell in Schleswig-Holstein zum Einsatz kommt.

Chancen und Risiken einer Bettenmanager-App

Ein Informationssystem für den aktuellen Bettenbelegungsstatus schafft insbesondere erhebliche Potenziale für eine Effizienzsteigerung bei der Disposition von Ressourcen. Eine schnelle Recherche der regionalen Versorgungskapazitäten und die zielsichere Überführung der

Patienten in das passende Klinikum führen letztlich zu einer Verkürzung der Notfalleinsatzdauer. Davon profitieren die Patienten selbst, und es können Kapazitäten der Einsatzkräfte freigesetzt werden, wodurch wiederum mehr Einsätze in kürzerer Zeit ausgeführt werden können.

Die transparente Offenlegung der verfügbaren Kapazitäten einer Versorgungseinrichtung führt auch zu einer theoretischen Objektivierung des Notfalleinsatzprozesses. Ein verbindliches Softwaresystem macht die Entscheidung für und wider eine Klinik nachvollzieh- und belegbar, sodass sich die Einsatzkräfte sowohl ethisch als auch rechtlich in Bezug auf diese wichtige Entscheidung entlasten können.

Darüber hinaus bietet der Bettenmanager – neben der rein informativen Darlegung der Krankenhauskapazitäten in der Region – noch Optionen für den Einbezug weiterer Kennzahlen: Im hinterlegten Informationssystem der Bettenmanager-App können so auch Spezialisierungen der Versorgungseinrichtungen hinterlegt werden, sodass Patienten – bei vorhandenen Kapazitäten – in ein regionales Zentrum überführt werden können.

Merke

Am Ende müssen Systeme in einem „Mikrokosmos“ zusammenwachsen, um den maximalen Nutzen zu stiften.

Gleichzeitig scheint das Werkzeug auch ein guter Ausgangspunkt für weitere Prozessverbesserungen: Ein nächster Schritt, nämlich z. B. auch die Anmeldung und Buchung von „Betten“ über die Anwendung scheint logisch und könnte den Vorgang weiter in der Effizienz steigern.

Anwendungen in diesem Feld sind nicht neu und in einer „Nicht-App-Form“ – wie z. B. die Software Ivena – bereits an einigen Leitstellen und Krankenhäusern vorhanden. Am Ende bewegen sich beide Softwareansätze im gleichen Mikrokosmos, kommen aber nur aus verschiedenen schnell „beweglichen“ Projektansätzen. Während der große Softwareansatz aus den Leitstellen aus der klassischen Softwarewelt kommt und Daten aus den Leitstellen und mächtigen Softwaresystemen mit Schnittstellen nach außen zur Verfügung stellen möchte, setzt der App-Ansatz auf einen „agilen“ Ansatz und holt Informationen „von der Basis“. Am Ende können und werden solche Ansätze zusammenwachsen, sind aber gerade in Zeiten, in denen Prozesse digital neu gedacht werden, beide berechtigt, und speziell der App-Ansatz aus der Basis kann derartige Projekte – unter der richtigen Kontrolle – aus Erfahrung der Autoren erheblich beschleunigen.

FALLBEISPIEL

Healthcare Hackathon 2017 – disruptive Innovationen mit neuen Veranstaltungsformaten

Wenn man alles „wie immer“ macht, dann entstehen seltener bahnbrechende Ideen im Kontext moderner Apps und Internet-of-Things-Technologien.

In der Notfallmedizin wird schon im Sekundenbereich an der klassischen Prozess- bzw. Rettungskette gefeilt. Warum also nicht Experten mit fachfremden Programmierern zusammenbringen und einen Preis für die „disruptivste“ Idee aussetzen?

Das dachten sich auch die Veranstalter des sogenannten „Healthcare Hackathon 2017“ in Kiel [8]. 30 Stunden Zeit hatten 20 Teams aus ganz Europa, ihre Idee zur „disruptiven“ Notfallmedizin umzusetzen.

Gezeigt werden konnte dann nach nur 30 Stunden nicht nur eine funktionsfähige Notfalldrohne, die Equipment wie z. B. einen Defibrillator vor Eintreffen des Rettungsteams zur Verfügung stellen konnte. Gewinner waren auch kleine Apps, die Informationsflüsse und Ersthelfer besser steuern können (s. die anderen Fallbeispielkästen).

Einen ganz neuen Weg ging das Team „prädiktive Notfallmedizin“: Warum erst vorbeikommen, wenn der Herzstillstand eingetreten ist? Algorithmen sind inzwischen in der Lage, aus einfachen 250-Hz-EKG-Abtastungen, wie sie auch eine moderne Smartwatch vornimmt, bis zu 4 Minuten vorab valide den plötzlichen Herztod mit 80% Wahrscheinlichkeit vorherzusagen [9]. Das Team baute eine Struktur, die diese smarten Informationen und Livedaten wie Twitter-Feeds, Wetterdaten und Verkehrsdaten verarbeiten kann. Auf diesem Weg wäre eine Leitstelle dann in der Lage, Alarmwahrscheinlichkeiten für die Zukunft zu verarbeiten. Ab einer bestimmten Schwelle könnte man dann tatsächlich „präventiv“ ausrücken – das wäre echte Disruption.

Das Potenzial zur Verbesserung des Notfallmanagements scheint hier auf jeden Fall auch erheblich. Obgleich – aufgrund des relativ neuen Ansatzes – noch keine wissenschaftlichen Erkenntnisse vorliegen, ist der aktuelle Status quo stark verbesserungsbedürftig. Eine abschließende Entwicklung unter Einbezug aller relevanten Akteure sowie eine ausführliche, praktische und wissenschaftliche Erprobung sind wichtige nächste Schritte, um das Bettenmanagement mit derartigen „disruptiven“ Lösungen im Notfall nachhaltig zu verbessern.

Sozioökonomische Faktoren

Merke

Das Zusammenspiel aus sozioökonomischen Faktoren und Technologie kann als Erfolgsfaktor für den App-Kosmos der Notfallmedizin wirken.

Die Umsetzung: kein Problem der Technik mehr, sondern eine Frage des „Mindset“

Das Trendthema Apps ist tief in der globalen Digitalisierung verankert – in der Notfallmedizin ist für das Feld der Weiterbildungs-Apps bereits ein reger Markt und strukturierte Anwendungsfälle entstanden.

Der Markt der Apps mit Einfluss auf die Patiententherapie und besonders der Markt für die breite logistische Unterstützung ist dagegen noch deutlich unterentwickelt. Gerade der zweite genannte Markt hat – bezogen auf erste indikative Auswertungen – erhebliche Potenziale für die Notfallmedizin. Hindernisse liegen hier eindeutig nicht mehr technisch vor. So verfügen die meisten der untersuchten Apps z. B. über Standardschnittstellen, deren Anschluss an Leitstellensysteme teils eine Sache von nur wenigen Stunden ist.

Die Entwicklung in diesem Feld prallt jedoch auf die lokalen und föderalen Strukturen in Deutschland: Am Beispiel der Retter-Apps kann ausgeführt werden, dass sich zwar für alle 4 in Bad Boll identifizierten Initiativen zusammen schon weit über 20 000 freiwillige Helfer gemeldet haben und in den Apps registriert sind. Von den Leitstellen haben aber bis dato erst 10 von über 200 die Implementierung angestoßen.

Ein vermeintliches Dickicht aus noch zu wenig Erfahrungswerten in Deutschland sowie rechtlich unterschiedlich ausgestalteten Konstellationen und vielen verschiedenen Trägern und Durchführenden, 16 individuelle Rettungsdienstgesetze der Bundesländer und ebenso viele Landesdatenschutzbeauftragte mit teils verschiedenen Organisations- und Verwaltungsapparaten stehen hier einer schnellen Einführung entgegen.

Die wenigen schon umgesetzten Projekten offenbaren zwar, dass Hürden in der Umsetzung zu lösen sind und Lernkurven bestehen – gleichwohl zeigen aber alle Projekte, dass sämtliche Probleme technischer, inhaltlicher und juristisch-datenschutzrechtlicher Art lösbar sind. Referenzierend auf den Anfang des Artikels kann man also sagen: Man steht an der Schwelle zu einem großen Produktivitätsschub in diesem Feld – ist aber aufgrund von fehlendem Mut oder fehlendem „Mindset“ noch nicht motiviert genug, mit dieser neuen Dimension Erfahrung zu sammeln.

Merke

Die Notfallmedizin-Stakeholder müssen Beteiligte und nicht Betroffene im App-Kosmos werden.

Zusammenfassend kann man ausführen, dass es in der Literatur evidente Hinweise auf den grundsätzlichen Nutzen von App-basierten Systemen in der Notfallmedizin gibt und gleichzeitig auch erste Ansätze Erfolge zeigen und großes Potenzial erahnen lassen. Das größte Potenzial haben dabei Systeme der logistischen Unterstützung der Notfallprozesse.

Der Vorteil besteht grundlegend im Sinne einer schnelleren Verfügbarkeit von Informationen und Ressourcen. Gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass dringend ein gemeinsamer Ansatz und der offene Umgang mit Problemstellungen technischer, inhaltlicher und juristischer Natur notwendig sind. Hierfür fehlen derzeit noch Plattformen und eine lösungsorientierte Herangehensweise der Beteiligten. Datenschutz und juristische Bedenken sind hier sicherlich fundiert abzuklären – dürfen aber nicht zum „Totschlagargument“ bei der Einführung und Erprobung der Systeme werden. Die Beteiligten könnten sich sonst irgendwann in naher Zukunft auch schnell in einer „umgekehrten“ Situation finden: Wenn die Systeme eindeutig und teilweise ja schon nachweisbar zu einer besseren Versorgung führen – dann könnte bald die Einführung eines App-Ersthelfer-Systems ein geringeres juristisches Risiko darstellen als das Unterlassen einer Einführung.

Open-Source-Ansätze, breite interdisziplinäre Beteiligungen und disruptive Veranstaltungsformate können hier aus Sicht der Autoren helfen, eben diese Diskussion und praktische Vorstellung von Ansätzen zu befördern. App-basierte Lösungen, die disruptiv etablierte Systeme umwerfen, sind in anderen Lebensbereichen ohnehin allgegenwärtig, seien es Taxibestellungen (myTaxi, Uber) oder Hotelbuchungen (Airbnb).

Merke

Wo ein Markt ist, da werden sich Lösungen einen Weg bahnen.

Der Staat oder seine Ländervertretungen sollten sich hier im besonderen Feld der Notfallmedizin gemeinsam mit den Akteuren aufmachen, überzeugende und zeitgemäße Lösungen anzubieten. Passiert dies nicht, wird diese Lücke von alternativen Angeboten gefüllt: Am Ende droht damit die Gefahr, dass diese Lösungen nicht unbedingt innerhalb der zentral gesteuerten und professionellen Strukturen des Notfallwesens agieren. Erste – aus Sicht der Autoren nicht den technisch-inhaltlichen Standards gerecht werdende – Initiativen sind so z. B. im Feld der Ersthelfer-Apps aktiv dabei, leitstellenunabhängige Alarmsysteme in Deutschland einzuführen.

Verboten kann man es nicht, denn der Markt ist grundsätzlich frei – der Staat sollte allerdings zwingend mit zeitgemäßen Angeboten mithalten, möchte er die Qualität und die strukturelle Verankerung der Notfallmedizin weiter gewährleisten und aktiv mitbestimmen. Dazu ist allerdings ein mutigeres und gemeinschaftlicheres Vorgehen – ggf. auch auf neuen und praxisorientierteren Wegen – nötig, damit die „Disruption“ in diesem Feld kontrolliert und im Sinne des eigentlichen Ziels der Notfallmedizin, nämlich Menschen schnell, sicher und effizient zu retten, abläuft.

KERNAUSSAGEN

- Besondere Prüfung einer medizinischen App bedarf es durch den behandelnden Arzt, wenn die Apps direkten Einfluss auf die Patientenbehandlung haben – dies ist z. B. bei Apps zur Berechnung klinischer Kennzahlen o. Ä. der Fall.
- Apps im Feld der „Logistik“ sind in der Lage, Prozessabläufe komplett „disruptiv“ umzustrukturieren – gerade die Notfallmedizin hat aufgrund der zeitkritischen und ungeplanten Prozesse besonders viel Potenzial.
- Der wichtigste Aspekt bei der Einführung von Apps in der Notfallmedizin ist der ganzheitliche Ansatz: Technik, Abläufe, Datenschutz, juristischer Hintergrund, aber eben vor allen Dingen die Mitnahme aller „Stakeholder“.
- Mit einem klassischen Ansatz ist es quasi völlig unmöglich, in den medizinisch nötigen Zeiträumen Hilfe für eine Reanimation rechtzeitig eintreffen zu lassen – Ersthelfer-Apps als eine Ausprägung einer logistischen Unterstützung bieten hier großes Potenzial.
- Die Studien und die Literaturlage zum endgültigen evidenzbasierten Nachweis von (Mortalitäts-) Effekten von Ersthelfer-Apps ist noch nicht gut genug im Sinne eines echten Nachweises für Deutschland und die tatsächlichen Effekte und bedarf weiterer Forschung.
- Im Kontext des Rettungsprozesses gibt es viele Hilfsprozesse, die für App-Vernetzungen weiteres Potenzial haben: z. B. die Organisation von Bettenressourcen, Hilfsmitteln und Qualifikationen.

Interessenkonflikt

Herr Dr. Christian Elsner ist Ausrichter des Healthcare Hackathons 2018 am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (UKSH) und Mitinitiator der Initiative „Meine Stadt rettet“ am UKSH. Herr Martin Kleehaus ist Betreiber der Initiative „Meine Stadt rettet“. Martin Blaschka wirkt bei der Evaluation der Initiative „Meine Stadt rettet“ über das WIG2 Institut mit.

Autorinnen/Autoren



Christian Elsner

Dr. med. MBA, geschäftsführender Direktor des Uniklinikums Schleswig-Holstein (UKSH), Campus Lübeck. Er leitet außerdem das von IBM & UKSH gegründete Innovation Hub für digitale Innovationen in der Gesundheitswirtschaft.

Nach dem Studium der Humanmedizin, MBA im internationalen Management und Promotion hat er verschiedene Managementpositionen bei der Rhön-Klinikum AG und bei der Unternehmensberatung Wieselhuber & Partner bekleidet.



Martin Blaschka

M.A., Studienabschlüsse in Medienkommunikation (B.A.) und Communication Management (M.A.). Derzeit tätig für das WIG2 Wissenschaftliches Institut für Gesundheitsökonomie und Gesundheitssystemforschung in den Bereichen Geschäftsfeldentwicklung sowie Kommunikation.

In dieser Position ist er unter anderem in die Konzeption und Realisierung von Neuprodukten und in forschungsnahe Beratungsprojekte für verschiedene Akteure des Gesundheitswesens involviert.



Martin Kleehaus

Master of Science in Wirtschaftsinformatik, Technische Universität München. Martin Kleehaus ist Geschäftsführer der Ecorium GmbH, die das Ersthelfersystem „Meine Stadt rettet“ entwickelt und betreibt. Das Unternehmen entwickelt Software und bietet Dienstleistungen

im Bereich der Datenanalyse für das Gesundheitswesen an. Daneben Promotion an der Technischen Universität München am Lehrstuhl für Software Engineering betrieblicher Informationssysteme.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Christian Elsner, MBA

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Ratzeburger Allee 160
23538 Lübeck
Christian.Elsner@uksh.de

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen

Wissenschaftlich verantwortlich gemäß Zertifizierungsbestimmungen für diesen Beitrag ist Dr. med. Christian Elsner, MBA, Lübeck.

Literatur

- [1] Initiative D21 e.V. D21 Digital Index 2017/2018: Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft. Berlin. Im Internet: https://initiated21.de/app/uploads/2018/01/d21-digital-index_2017_2018.pdf; Stand: 02.07.2018
- [2] Bitkom e.V. Zukunft der Consumer Technology – 2017: Marktentwicklung, Trends, Mediennutzung, Technologien, Geschäftsmodelle. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.; 2017
- [3] Weimer T. Medizinproduktehaftung. MPR 2007; 7: 68–77
- [4] Krivoshei L, Weber S, Burkard T et al. Smart detection of atrial fibrillation. *Europace* 2016; 19: 753–757
- [5] Chandrasekaran V, Datntu R, Jonnada S et al. Cuffless differential blood pressure estimation using smart phones. *IEEE Trans Biomed Eng* 2013; 60: 1080–1089
- [6] RivaDigital. Rolf und Doris sind dabei. Du auch? Im Internet: <http://www.rivadigital.ch/app/>; Stand: 02.07.2018
- [7] Huckvale K, Adomaviciute S, Prieto JT et al. Smartphone apps for calculating insulin dose: a systematic assessment. *BMC Med* 2015; 13: 106. doi:10.1186/s12916-015-0314-7
- [8] Healthcare Hackathon. Im Internet: <https://www.healthcare-hackathon.eu/hackathon-14-15-9/regeln/>; Stand: 02.07.2018
- [9] Ebrahimzadeh E, Pooyan M, Bijar A. A novel approach to predict sudden cardiac death (SCD) using nonlinear and time-frequency analyses from HRV signals. *PLoS One* 2014; 9: e81896
- [10] Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J et al. Mobile-Phone Dispatch of Laypersons for CPR in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med* 2015; 372: 2316–2325. doi:10.1056/NEJMoa1406038
- [11] Gräsner J-T, Geldner G, Werner C et al. Optimierung der Reanimationsversorgung in Deutschland: Bad Boller Reanimationsgespräche 2014 – 10 Thesen für 10.000 Leben. *Notfall Rettungsmedizin* 2014; 17: 314–316. doi:10.1007/s10049-014-1879-y
- [12] Gross B, Schanderl F, Staedt N et al. App-basierte Systeme zur Ersthelferalarmierung: Stand der Verbreitung in Deutschland, Evidenz und Herausforderungen bei der Einführung. *Notfall Rettungsmedizin* 2018 [im Druck]
- [13] Gräsner JT, Wnent J, Gräsner I et al. Einfluss der Basisreanimationsmaßnahmen durch Laien auf das Überleben nach plötzlichem Herztod. *Notfall Rettungsmed* 2012; 15: 593–599. doi:10.1007/s10049-012-1584-7
- [14] Abe T, Tokuda Y, Cook EF. Time-Based Partitioning Model for Predicting Neurologically Favorable Outcome among Adults with Witnessed Bystander Out-of-Hospital CPA. *PLoS One* 2011; 6: e28581. doi:10.1371/journal.pone.0028581
- [15] Perkins GD, Handley AJ, Koster RW et al. Basismaßnahmen zur Wiederbelebung Erwachsener und Verwendung automatisierter externer Defibrillatoren: Kapitel 2 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council. *Notfall Rettungsmed* 2015; 18: 748–769. doi:10.1007/s10049-015-0081-1
- [16] Roth K, Baier N, Henschke C et al. Rechtliche Rahmenbedingungen in der präklinischen Notfallversorgung: Das Forschungsprojekt EMSiG „Preclinical Emergency Medical Services in Germany“. *Notfall Rettungsmed* 2017; 20: 237–250. doi:10.1007/s10049-016-0214-1
- [17] Messerschmidt N, Krebs A. Amtshaftung bei freiwilligen Ersthelfern im Rahmen mobiler Ersthelfersysteme? *NVwZ* 2016; 5: 275–280
- [18] Hasselqvist-Ax I, Nordberg P, Herzlitz J et al. Dispatch of firefighters and police officers in out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide prospective cohort trial using propensity score analysis. *J Am Heart Assoc* 2017; 6: pii:e005873. doi:10.1161/JAHA.117.005873
- [19] Caputo ML, Muschietti S, Burkart R et al. Lay persons alerted by mobile application system initiate earlier cardio-pulmonary resuscitation: A comparison with SMS-based system notification. *Resuscitation* 2017; 114: 73–78. doi:10.1016/j.resuscitation.2017.03.003s

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0607-1962>
Online-publiziert | *Notfallmedizin up2date* 2018; 13: 251–266
© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 1611-6550

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar. Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter cme.thieme.de/hilfe eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter eref.thieme.de/CXATIL8 oder über den QR-Code kommen Sie direkt zum Artikel zur Eingabe der Antworten.

VNR 2760512018154650261



Frage 1

Was bezeichnet man als disruptive Innovation?

- A Eine Innovation, die in kleinen Schritten Eingang ins System findet.
- B Eine Innovation, die alle bisherigen Erkenntnisse völlig auf den Kopf stellt.
- C Eine Innovation, die zur Erreichung eines definierten Ziels sprunghaft Abläufe völlig umkrempelt.
- D Eine Innovation, die ein System zerstört und den Neuaufbau des Systems nötig macht.
- E Eine Innovation, die von fachfremden Experten generiert worden ist.

Frage 2

Was macht die Notfallmedizin im Feld der Apps für disruptive Innovationen im Wesentlichen so empfänglich?

- A Die Notfallmedizin ist vielfach noch analog aufgebaut und setzt fast keine digitalen Medien ein.
- B Aufgrund des zeitkritischen Charakters der Einsätze sind in der Notfallmedizin viele Informationen nach wie vor nicht vorhanden oder problematisch in der Qualität; das Potenzial für Optimierungen der Datenerhebungen und Verarbeitungen ist folglich besonders hoch.
- C Die Technologie ist im Bereich der Notfallmedizin noch nicht genügend weiter verteilt, und es wird weit verbreitet mit alten Systemen gearbeitet.
- D Gesetzliche Standards fordern die radikale Prozessumstellung speziell in der Notfallmedizin – daher ist diese prädestiniert.
- E Die Notfallmedizin arbeitet über viele Disziplinen hinweg und ist damit besonders breit für Innovationen offen.

Frage 3

In welche Blöcke kann man notfallmedizinische App-Anwendungen gliedern?

- A Apps in der Notfallmedizin lassen sich in zwei Blöcke „patientennah“ und „patientenfern“ gliedern.
- B Apps in der Notfallmedizin gliedern sich in Apps, die einen direkten Einfluss auf die Patiententherapie haben, sowie in allgemeine Lern-Apps und den großen Block der logistikunterstützenden Apps.
- C Apps der Notfallmedizin lassen sich in 5 verschiedene Anwendungsbereiche aufgliedern: Apps für Professionals, Apps für die medizinischen Laien, Apps für Pflegekräfte, Apps zur Administration der Notfallmedizin sowie Apps zur Planung von Notfallszenarien.
- D Apps in der Notfallmedizin werden in Professional- und Laien-Apps untergliedert.
- E Apps in der Notfallmedizin lassen sich in keine Gruppen unterteilen.

Frage 4

Gibt es spezielle Anforderung an den Umgang mit Apps, die direkten Einfluss auf die Patiententherapie haben, z. B. Dosisinformationen errechnen?

- A Bei derartigen Apps sollte auf das Zertifikat gesehen werden – nur CE-gelabelte Apps dürfen verwendet werden.
- B Derartige Apps dürfen nur auf einem als Medizingerät deklarierten Device verwendet werden.
- C Grundsätzlich gibt es an alle Apps die gleichen Anforderungen, auf die jeweils im Impressum der App verwiesen wird.
- D Ärzte bzw. professionelle Anwender der Apps müssen sich persönlich, z. B. durch Plausibilisierungen und andere Überprüfungen der App, selbst überzeugen, dass die App im Grundsatz ihren Zweck erfüllt.
- E Nein, hier gelten keine besonderen Zusatzanforderungen.

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Punkte sammeln auf CME.thieme.de

Fortsetzung...

Frage 5

Wie ist das klassische Anwendungsprinzip der sog. Ersthelfer-Apps, die sich aktuell bereits im Markt befinden und mit Leitstellen verbunden sind?

- A Die App ermöglicht eine besonders schnelle Anwahl der 112 und übermittelt dann automatisch GPS oder ähnliche Daten an die Leitstelle.
- B Die App stellt ein Netzwerk unter den Ersthelfern her, sodass sich diese direkt untereinander kontaktieren können und die primäre Rettungskette zur Beschleunigung umgangen werden kann.
- C Die App wird ganz normal erst durch den Disponenten einer Leitstelle aktiviert, nachdem bzw. während dieser die primäre Rettungskette ablaufen lässt. Der Disponent kann so zusätzliche qualifizierte Helfer entsenden, die dann potenziell schneller eintreffen.
- D Die App dient im Wesentlichen dazu, die Informationen der Ersthelfer zu digitalisieren: letzter BLS-Kurs, Daten über externe AEDs in der Nähe sowie aktuelle Kursangebote, die die Ersthelfer interessieren könnten.
- E Die Ersthelfer-Apps bieten primär nur eine Online-Schulung in Reanimation an.

Frage 6

Welche Evidenz gibt es zum Nutzen von Ersthelfer-Apps bereits im internationalen Feld?

- A Es existieren internationale Publikationen, die eine höhere Reanimationsquote und sogar eine positive Auswirkung auf die Überlebensrate zeigen.
- B Es gibt bisher nur Nachweise, dass die Reanimationsquote durch Ersthelfer-Apps steigt, keine Mortalitätseffekte wurden nachgewiesen.
- C Ein Vergleich von SMS-basierter versus GPS-/App-getriggert Alarmierung hat in letzten Studien keinen signifikanten Unterschied gezeigt – beide Ansätze erhöhen aber die Reanimationshäufigkeit.
- D Die Literaturlage ist hierzu noch zu uneindeutig – besonders in Deutschland. Gesamthaft liegt daher noch keine Evidenz vor, wohl aber gute Potenzialstudien.
- E Es gibt aktuell eine Milestone-Publikation, die in einem zweiarmig-prospektiven Ansatz gezeigt hat, dass die mit App-Retter geretteten Patienten eine deutlich höhere Überlebensrate haben.

Frage 7

Was ist ein Hackathon, und wie kann dieser bei der Einführung von disruptiven Ansätzen helfen?

- A Bei einem Hackathon geht es darum, in Systeme einzubrechen. Diese Schwachstellen können dann wieder für disruptive Ansätze verwendet werden.
- B Ein Hackathon holt interdisziplinäre Gruppen zusammen, die dann 30 Stunden oder bis es eine Lösung für das gegebene Problem gibt, zusammensitzen.
- C Ein Hackathon ist eine Open-Space-Konferenz, bei der alle Beteiligten in vorher nicht definierten Gruppen Probleme lösen, die die Veranstalter 30 Stunden zuvor bekannt gegeben haben. Durch die Zusammensetzung der Gruppe ist diese meist schnell fähig, die Probleme zu lösen.
- D Ein Hackathon ist ein Zeitwettbewerb, bei dem alle Gruppen das gleiche Problem lösen. Durch die Vielzahl an Lösungen kann eine schnelle praktische Umsetzung passieren.
- E Bei einem Hackathon haben Gruppen aus Technikern und Experten begrenzt (z. B. 30 Stunden) Zeit, um ein disruptives Produkt prototypisch aufzubauen und dessen Funktion dann zu zeigen. Dadurch werden auch völlig neue Ansätze gefördert.

Frage 8

Wie viele qualitätsadjustierte Lebensjahre (QALYs) könnten durch den Einsatz von 1000 Helfern mit Rettungs-Apps pro Jahr erreicht werden?

- A 120 QALYs
- B 250 QALYs
- C 500 QALYs
- D 1000 QALYs
- E 1200 QALYs

► Weitere Fragen auf der folgenden Seite ...

Frage 9

Welche Faktoren behindern die disruptive Ausbreitung von App-Ansätzen aktuell am meisten?

- A Unsere föderalen Strukturen in Deutschland gepaart mit jeweils neu pro Ort zu klärenden juristischen und datenschutzrechtlichen Fragen.
- B Es gibt ein gesetzliches Verbot, derartige Apps einzusetzen, da die Hoheit nur das Land besitzt, das hier noch keine Entwürfe zum Einsatz freigegeben hat.
- C Technisch sind die Lösungen aufgrund der fehlenden Schnittstellen zu den verschiedenen Systemen extrem schwer zu implementieren und mit zu hohen Kosten der Wartung verbunden.
- D Patientendaten und Gesundheitssysteminformationen dürfen grundsätzlich nicht in Apps verarbeitet werden.
- E Die Technik, deren Anwendung Ärzte bzw. professionelle Anwender der Apps nicht zu lernen bereit sind.

Frage 10

Welche Gefahr besteht, wenn die Notfallmedizin selbst den Anschluss an die disruptiven Innovationen im Bereich eHealth verpasst?

- A Am Ende übernehmen freie Anbieter den Markt und regulieren diesen bzw. die Informationen ohne primäre Kontrolle der Leitstellen.
- B Der Markt wird niemals effizient werden, und Kostenträger werden die Kostenerstattungen zunehmend zurücknehmen.
- C Es bestehen keine konkreten Gefahren – einzig die Verzögerung und das nicht gehobene Potenzial wäre sehr ärgerlich.
- D Die juristischen Verwicklungen könnten hier gefährlich werden: Wenn einmal der Nutzen nachgewiesen ist, wird es massenhaft zu Klagen kommen, warum das System nicht genutzt wird.
- E Der Wissenschaftsstandort Deutschland wird den Anschluss in derartigen Techniken verpassen: Während im Ausland massenhaft Daten beim Einsatz derartiger Apps gesammelt werden, gibt es in Deutschland keine Analysemöglichkeiten.