

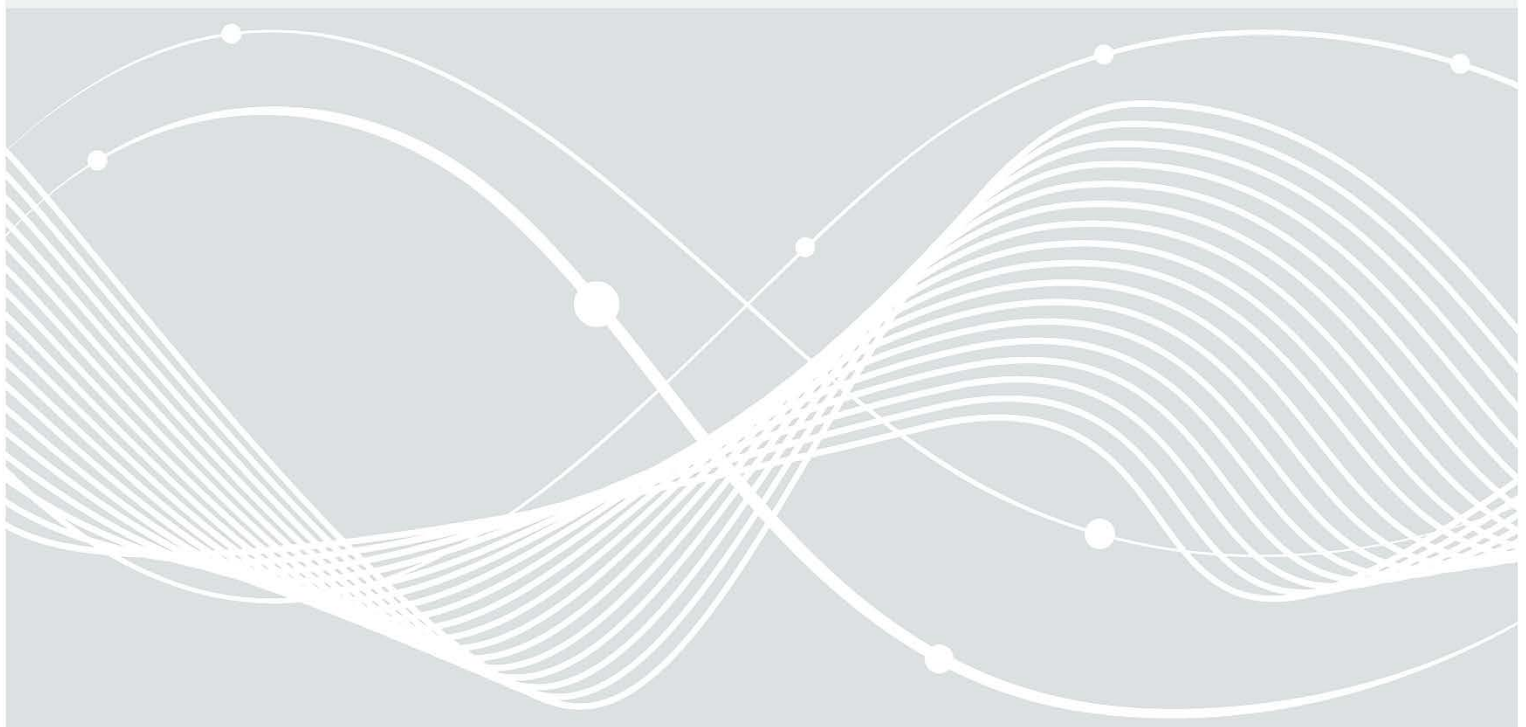


Bundesamt
für Sicherheit in der
Informationstechnik

Deutschland
Digital•Sicher•BSI•

Ergebnisse der Orientierungsstudie

BSI-Projekt 453: eMergent – Digitalisierung im Rettungsdienst



Änderungshistorie

<i>Version</i>	<i>Datum</i>	<i>Name</i>	<i>Beschreibung</i>
1.0	17. 12. 2021	BSI, FZI	Erstversion
1.1	07.03.2023	BSI	Finalisierung / QS

Tabelle 1: Änderungshistorie

Danksagung

Die Autoren möchten diesen Absatz nutzen, um allen Organisationen und beteiligten Parteien, die an diesem Projekt mitgewirkt haben, ihren Dank auszusprechen. Im speziellen geht der Dank auch dem FZI Forschungszentrum Informatik, welches im Auftrag des BSI das Projekt 453 durchgeführt hat.

Das FZI Forschungszentrum Informatik

Das FZI Forschungszentrum Informatik ist eine gemeinnützige Stiftung für Informatik-Anwendungsforschung und Technologietransfer. Seit mehr als drei Jahrzehnten bringt das FZI die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse der Informationstechnologie als praxistaugliche Lösungen in Unternehmen und öffentliche Einrichtungen. Das FZI übernimmt in Baden-Württemberg die Funktion einer Innovationsdrehscheibe. Dabei qualifiziert das FZI junge Menschen für eine akademische Karriere, einen beruflichen Einstieg in die Wirtschaft oder auch den Sprung in die Selbstständigkeit.

21 Professorinnen und Professoren verschiedener Fakultäten geben als FZI-Direktorinnen und -Direktoren Impulse aus der universitären Forschung über die Forschungsprojekte weiter in Wirtschaft und Gesellschaft. Sie betreuen wissenschaftlich die interdisziplinären Forschungsgruppen am FZI, in denen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des FZI innovative Konzepte, Software-, Hardware- und Systemlösungen für eine Vielzahl an Auftraggebern erforschen und die erarbeiteten Lösungen prototypisch umsetzen. Wissenschaftliche Exzellenz und gelebte Interdisziplinarität sind fest in der Organisation des FZI verankert.

Gemeinsam mit dem Unternehmerverband CyberForum e. V. hat das FZI das DIZ | Digitales Innovationszentrum ins Leben gerufen. Als neutrale und unabhängige Anlaufstelle begleitet das DIZ den baden-württembergischen Mittelstand auf dem Weg in die digitale Souveränität und hilft dabei, Wertschöpfungsketten nachhaltig in die digitale Welt zu überführen. IT-Sicherheit und Datenschutz sollen dabei in allen Facetten gewährleistet bleiben. Umgekehrt werden aber auch die Bedürfnisse des Mittelstandes abgeleitet und in Form von Handlungsempfehlungen an die Landesregierung vermittelt.

In ihren Forschungsbereichen widmen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des FZI insgesamt sieben Anwendungsfeldern der Informatik:

- Automation und Robotik
- Energie
- Gesundheitswesen
- Mobilität
- Produktion und Logistik
- Software-Entwicklung
- Wissen und Informationsdienste

Inhalt

1	Einleitung.....	5
2	Ausgangslage.....	6
2.1	Aufgabe und Abgrenzung der zivilen Rettungsdienste.....	6
2.2	Rettungsarten und Erbringer von rettungsdienstlichen Leistungen.....	6
2.3	Organisation der Rettungsdienste.....	8
2.4	Betreibermodelle und ihre Verbreitung.....	8
2.5	Relevante Gesetze und Normen.....	9
2.5.1	Gesetze.....	9
2.5.2	Normen.....	10
3	Studie.....	12
3.1	Methodik.....	12
3.2	Identifizierte Geräte und Geräteklassen.....	14
3.2.1	Absaugpumpe.....	14
3.2.2	Beatmungsgerät (Respirator).....	14
3.2.3	Blutanalysegerät / Blutzuckermessgerät.....	14
3.2.4	Blutdruckmessgerät.....	15
3.2.5	Datenerfassung, Dokumentation.....	15
3.2.6	Defibrillator / Patientenmonitore.....	15
3.2.7	Elektrokardiogramm (EKG).....	16
3.2.8	Fieberthermometer.....	16
3.2.9	Herz-Druckmassage-/Thoraxkompressionssystem.....	16
3.2.10	Intubationswerkzeug inkl. Videolaryngoskopie.....	16
3.2.11	Kapnometer/Kapnographie.....	17
3.2.12	Kommunikation/Notfallmanagement.....	17
3.2.13	Einsatzunterstützung & Navigationssysteme.....	17
3.2.14	Pulsoximeter.....	18
3.2.15	Spritzenpumpe (Perfusor).....	18
3.2.16	Telenotarztsysteme.....	18
3.2.17	Übersicht über die vernetzten Systeme.....	19
3.3	Bewertung und Fazit.....	24
4	Literaturverzeichnis.....	25
5	Anhang A: Links zu den Produkten.....	26
6	Anhang B: Beispiele für Unterstützungsanfrage per E-Mail.....	27

1 Einleitung

Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung werden immer mehr Produkte, welche bisher autark und isoliert betrieben wurden, mit Kommunikationsschnittstellen ausgestattet. In dem Bestreben neue Geschäftsmodelle und Serviceangebote zu erschließen, Funktionsweisen und Dienstleistungen zu optimieren und den systemweiten Datenaustausch möglich zu machen, wird nicht nur eine direkte Kommunikation zu anderen Geräten in näherer Umgebung ermöglicht. Regelmäßig erfolgt zudem eine Anbindung an das Internet, die einen potentiell weltweiten Datenaustausch erlaubt. Neben zahlreichen Vorteilen bei der Verwendung solcher Geräte birgt diese Form der Vernetzung jedoch viele Gefahren, insbesondere hinsichtlich der IT-Sicherheit.

Auch das Gesundheitswesen ist eine jener Branchen, in der bisher überwiegend isoliert nutzbare Geräte angeboten wurden und die seit einigen Jahren von einer Digitalisierungswelle erfasst wird. Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass sich die IT-Sicherheitslage hier als problematisch darstellt: von Patientenmonitoren, Spritzen- und Infusionspumpen, Analyse-Geräten über Herzschrittmacher bis hin zu Gesundheitsapplikationen – in vielen verschiedenen Produktarten wurden bereits Schwachstellen entdeckt (BSI, 2020). Für den Bereich des Rettungsdienstes existiert jedoch bisher noch keine systematische Untersuchung. Auch ein umfassender Überblick über den Stand der IT-Sicherheit in der Digitalisierung fehlt hierzu.

Das Ziel des Projektes eMergent ist daher die Erstellung eines initialen Überblicks zum Stand der IT-Sicherheit der Digitalisierung im Rettungsdienst, sowie die detaillierte Sicherheitsanalyse der dort verwendeten Produkte und Lösungen. Aufgrund der Verbreitung und hierdurch induzierten Relevanz werden nur Geräte und Systeme auf bodengestützten Fahrzeugen (NEF, RTW, etc.) analysiert – spezifische Luft- und Wasserrettungsgeräte und -systeme sind nicht Bestandteil dieser Studie. Weiterhin beschränkt sich die Sicherheitsbetrachtungen auf das Fahrzeugumfeld und schließt Gegenstellen in Form von beispielsweise Leitstellen-Software oder Krankenhausinformationssysteme nicht ein.

Um eine fundierte Auswahl der zu untersuchenden Produkte zu ermöglichen, wurde zunächst eine Orientierungsstudie erstellt. Damit soll ein grundlegender Überblick gewährleistet werden, welche unterschiedlichen vernetzten Produkte im Bereich des Rettungsdienstes eingesetzt werden und welche (vorhandenen) Schnittstellen im Rettungsdienstalltag überhaupt Verwendung finden. Weiterhin wurde beleuchtet, welche Digitalisierungsvorhaben zukünftig von Relevanz sind. Die Ergebnisse dieser Orientierungsstudie werden im Folgenden dargestellt.

2 Ausgangslage

Dieses Kapitel widmet sich den relevanten Rahmenbedingungen, die zum besseren Verständnis des Vorgehens der Orientierungsstudie dargestellt sind. Hierzu wird zuerst auf die Aufgaben der zivilen Rettungsdienste und die verschiedenen Arten der Erbringung von rettungsdienstlicher Leistung, deren Organisation und Betreibermodelle, sowie deren Verbreitung, eingegangen. Am Ende dieses Kapitels befindet sich zusätzlich eine Übersicht für die Studie relevanten Normen und Gesetze.

2.1 Aufgabe und Abgrenzung der zivilen Rettungsdienste

Die Aufgabe der zivilen Rettungsdienste ist die Rettung von Menschen aus medizinischen Notlagen und ihre professionelle Versorgung sowie die Zuführung zur weiteren Akutversorgung. Militärische Rettung (SAR), ärztliche Bereitschaftsdienste, Krankentransporte sowie stationäre Versorgung sind keine (zivilen) rettungsdienstlichen Aufgaben und daher nicht Bestandteil der weiteren Betrachtung.

2.2 Rettungsarten und Erbringer von rettungsdienstlichen Leistungen

Den unterschiedlichen Einsatzerfordernissen entsprechend, lässt sich eine offene Klassifizierung in bodengebundene Rettung, Seenotrettung und Bergrettung vornehmen. Entlang diesen Einsatzerfordernissen haben sich teilweise spezialisierte Organisationen herausgebildet (z.B. Deutsche Lebensrettungs-Gesellschaft (DLRG) in der Binnenwasserrettung, Deutsche Rettungsflugwacht (DRF) in der Luftrettung).

Der überwiegende Teil aller Rettungseinsätze wird jedoch in der bodengebundenen Rettung erbracht. Rettungseinsätze sind von Krankentransporten oder -fahrten abzugrenzen. Sie bedingen die Verwendung genormter Rettungsmittel und qualifizierten Personals. In der Bodenrettung spielen größere Hilfsorganisationen als Leistungserbringer eine wesentliche Rolle.

Folgende Grafik illustriert den Übergang von Laienrettung zu professioneller medizinischer Versorgung:



Abbildung 1: Rettungskette

Die ersten Instanzen der Rettungskette initiieren den Behandlungsbeginn vor Ort. Sie sind wechselnden Umweltbedingungen ausgesetzt. Dies bedingt besondere Anforderungen an Flexibilität und Mobilität der Einsatzkräfte und der einzusetzenden Mittel. Der zunehmende Einsatz vernetzter Geräte im professionellen rettungsdienstlichen Einsatz trägt diesem Umstand Rechnung.

Die größten professionellen Rettungsorganisationen sind:

- Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland e. V. (ASB):
Der ASB ist historisch als Selbsthilfeorganisation der Arbeiterbewegung entstanden und bildet heute ein ähnliches Tätigkeitsspektrum ab wie die anderen hier beschriebenen Hilfsorganisationen.

Der ASB gliedert sich in seinen Bundesverband mit Sitz in Köln, sowie 16 Landesverbände, 194 Regional-, Kreis- und Ortsverbände und 131 GmbHs. Die Landesverbände sind als eingetragene Vereine selbstständig. Abhängig vom jeweiligen Landesverband sind ihre Untergliederungen entweder unselbstständig (wie z. B. in Hessen) oder wiederum eingetragene Vereine (wie z. B. in NRW).

Im Jahr 2020 hatte der ASB 1.376.019 Mitglieder sowie 41.000 haupt- und 20.000 ehrenamtlich Tätige. Die Anzahl rettungsdienstlicher Einsätze ist nicht bekannt. Der ASB betreibt 280 Rettungswachen.

- Deutsches Rote Kreuz e. V. (DRK):

Das föderal organisierte DRK geht auf die von Henri Dunant gegründete Rotkreuz-Bewegung zurück, die sich zu strikter Neutralität verpflichtet hat. Es nimmt neben der rettungsdienstlichen Tätigkeit Aufgaben der Wohlfahrtspflege und als Hilfsorganisation wahr.

Die Einzelglieder des DRK sind eigenständige Rechtspersonen, deren Beziehung durch die Mitgliedschaft in der jeweils übergeordneten Organisationsebene bestimmt ist.

Zum Stichtag 31.12.2020 verteilten sich insgesamt 2.700.296 Mitglieder auf 4.096 Ortsvereine und 494 Kreisverbände und Schwesternschaften. Nicht gesondert beziffert, aber wahrscheinlich überwiegend, ist hierbei der Anteil der Fördermitglieder. Die jeweiligen Landesverbände bzw. Verbände der Schwesternschaften stellen wiederum die Mitglieder des DRK Bundesverbandes. Der Bundesverband wird durch das Generalsekretariat des DRK vertreten und von seiner Präsidentin repräsentiert. Separate Zahlen zu rettungsdienstlich tätigen Angehörigen des DRK werden vom Bundesverband nicht ausgewiesen. Zum Stichtag waren im gesamten DRK 289.365 aktive Mitglieder und 183.684 hauptamtliche Mitarbeiter tätig.

- Johanniter Unfallhilfe e. V. (JUH):

Das Tätigkeitsspektrum der JUH umfasst neben rettungsdienstlichen Tätigkeiten weitere Aufgaben, die sich in weiten Bereichen mit denen des DRK überschneiden. Die JUH steht der Evangelischen Kirche in Deutschland (EKD) nahe, insbesondere dem namensgebenden Johanniterorden, was in einer teils engen Verzahnung einzelner Glieder von JUH und EKD zum Ausdruck kommt. Der Bundesverband mit Sitz in Berlin wird vom Bundesvorstand geführt. Ihm sind neun Landesverbände untergeordnet, welche weiter in Regional- und Kreisverbände untergliedert sind. Die etwa 200 Ortsverbände sind Glieder dieser Organisationsebene. Im Gegensatz zur Organisation des DRK sind die Einzelverbände der JUH rechtlich nicht selbstständig.

Die JUH umfasste 2020 ca. 1.240.000 Fördermitglieder sowie 41.360 ehrenamtlich und 25.559 hauptamtlich Tätige. 8.659 der Hauptamtlichen sind „Rettungs- und Fahrdiensten“ zugeordnet, eine weitere Differenzierung ist nicht publiziert. Umsatzseitig stellten der Rettungs- und Sanitätsdienst mit 338 Millionen Euro im Jahr 2020 rund ein Drittel der Erlöse aus Hauptleistungen von insgesamt 1.131 Millionen Euro. Die JUH betreibt 289 Rettungswachen, die Anzahl der Rettungseinsätze wird für das Jahr 2020 mit 740.350 beziffert.

- Malteser Hilfsdienst (MHD):

Der MHD stellt das katholische Pendant zur JUH dar und besteht unter anderem aus den Hauptorganisationen MHD e. V., in dem ehrenamtlich geprägte Dienste zusammengefasst sind, sowie der MHD gGmbH, welche die hauptamtlich geprägten, sozial unternehmerischen und damit auch die primären rettungsdienstlichen Tätigkeiten umfasst.

Beide Organisationen werden von der Bundeszentrale in Köln geführt und sind in fünf Regionen untergliedert. Diese werden unternehmerisch aus Regionalgeschäftsstellen koordiniert. Auf Regionalebene unterscheiden sich die Organisationsstrukturen von MHD e. V. und MHD gGmbH. Erstere ist entlang der kirchlichen Struktur in 29 Diözesen gegliedert, welchen insgesamt 495 lokale Untergliederungen zugeordnet sind. Der Regionalebene sind bei der MHD gGmbH 38 Bezirksgeschäftsstellen untergeordnet, welche die Führung über 320 Dienststellen ausüben. Beide Organisationen arbeiten in personeller Verzahnung von Ehren- und Hauptamt zusammen, sämtliche Untergliederungen sind dabei rechtlich nicht selbstständig.

Der MHD umfasste im Jahr 2020 ca. 1.080.000 Mitglieder, ca. 52.000 ehrenamtlich Aktive und ca. 33.000 hauptamtlich Mitarbeitende. Die Rettungs- und Krankentransportleistungen werden summarisch mit 1,17 Millionen Einsätzen beziffert. Der MHD betreibt 286 Rettungswachen.

Anmerkung: Aufgrund der – bei ähnlicher Aufgabenstellung – erheblich differierenden Organisationsformen o.g. Hilfsorganisationen sind die hier genannten Zahlen nur nach weiterer Kontextualisierung in Vergleich zu bringen. Lesende seien hierzu auf die Jahresberichte der jeweiligen Organisationen verwiesen.

Neben den Hilfsorganisationen existieren weitere in der Bodenrettung tätige Leistungserbringer. Außer Feuerwehren und kommunalen Rettungsdiensten sind dies private Rettungsdienstunternehmen, welche im Bundesverband eigenständiger Rettungsdienste und Katastrophenschutz e. V. (BKS) organisiert sind. Solche eigenständigen Erbringer rettungsdienstlicher Leistungen sind unter anderem die Firmen der Falck-Gruppe (Hamburg, Schleswig-Holstein), ProMedic (Karlsruhe), Aicher Ambulanz Union/Aicher Group (München), MKT Krankentransport OHG (Bayern, Städte) oder RKT Rettungsdienst OHG (Bayern, Städte).

2.3 Organisation der Rettungsdienste

Die Rettungslandschaft in Deutschland stellt sich insgesamt heterogen dar. Die Gründe hierzu sind – neben den bereits erwähnten praktischen Erfordernissen – sowohl historischer Natur als auch durch den gesetzlichen Ordnungsrahmen bedingt. Als Bestandteil von Daseinsvorsorge und Gefahrenabwehr werden Rettungsdienste gem. Art. 30 und 70 GG primär durch Landesgesetze und -verordnungen reguliert. Sämtliche Bundesländer haben hierzu den Rettungsdienst betreffende Gesetze erlassen, in einigen Ländern werden diese durch entsprechende Verordnungen weiter konkretisiert.

Dabei obliegt die konkrete Organisation der Rettungsdienste sowie die Vorhaltung einer entsprechenden Infrastruktur der kommunalen Ebene. Den Kreisen und kreisfreien Städten ist es freigestellt, sich in einem Rettungsdienstzweckverband (RZV) zusammenzuschließen, um diese Obliegenheit zu erfüllen. Sowohl Kommunen als auch RZVs können den Rettungsdienst als Körperschaften öffentlichen Rechts selbst erbringen, oder ihn auf andere Leistungserbringer übertragen (siehe vorhergehenden Absatz).

2.4 Betreibermodelle und ihre Verbreitung

Grundsätzlich können in Deutschland drei Betreibermodelle unterschieden werden, wie auf kommunaler Ebene Rettungsdienstleistungen vorgehalten beziehungsweise organisiert sind

- Kommunales Modell

Im kommunalen Modell wird die eigentliche Rettungsdienstleistung von der kommunalen Ebene selbst erbracht. Es kommt primär in Großstädten zur Anwendung. Die Leistungserbringer sind meist die Berufsfeuerwehren als nachgeordnete Behörde. Insgesamt findet das kommunale Modell eine geringe Verbreitung, nennenswert sind Berlin (Feuerwehr), Landkreis Nordfriesland, Stadt Cottbus und der Oberbergische Kreis. Die Abrechnung erfolgt direkt zwischen der jeweiligen Kommune und dem Sozialversicherungsträger.

- Submissionsmodell

Im Submissionsmodell schreibt die öffentliche Hand Rettungsdienstleistungen gemäß europäischen Vergaberichtlinien aus. Die Rettungsdienstleistungen werden in der Folge von externen Anbietern wie Hilfsorganisationen oder privaten Unternehmen erbracht. Die Finanzierung der erbrachten Leistungen gegenüber dem Leistungserbringer erfolgt durch die jeweilige Kommune oder Gebietskörperschaft, welche auch Träger des Rettungsdienstes bleibt. Diese rechnet die erbrachten Leistungen mit den Sozialversicherungsträgern ab.

- Konzessionsmodell

Im Konzessionsmodell erfolgt die Auswahl und Beauftragung eines Leistungserbringers durch die zuständige Kommune oder Gebietskörperschaft. Die Leistungserbringer erhalten damit im Unterschied zum Submissionsmodell ein Durchführungsrecht und rechnen die erbrachten Leistungen direkt bei den Sozialversicherungsträgern ab. Das unternehmerische Risiko verbleibt beim Konzessionsnehmer.

Welche Modelle zur Anwendung kommen, hängt im Wesentlichen von den maßgebenden landesgesetzlichen Regelungen ab. So existieren in unterschiedlichen Bundesländern "KANN", "MUSS" und "SOLL"-Regelungen zur Zulässigkeit freier Träger oder privater Rettungsdienstunternehmen. Der kommunalen Entscheidungshoheit geschuldet existieren auch Misch- und Sonderformen von Submissions- und Konzessionsmodellen, nachfolgende Zuordnung in Tabelle 2 kann daher nur eine orientierende Darstellung sein. In Niedersachsen und Hessen finden auf kommunaler Ebene beide Modelle Anwendung.

Submissionsmodell	Konzessionsmodell
Saarland, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein	Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Thüringen

Tabelle 2: Betreibermodelle in Abhängigkeit der einzelnen Bundesländer

2.5 Relevante Gesetze und Normen

2.5.1 Gesetze

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen für den Rettungsdienst werden zum Teil auf Bundesebene, vor allem aber auf Landesebene festgelegt. Jedes Bundesland hat dazu ein eigenes Rettungsdienstgesetz (siehe Tabelle 3). Dort werden zur Ausstattung und Ausrüstung der RTWs sowie der Beschaffung dieser Ausstattung auf die Landesdienstpläne bzw. Bereichspläne des jeweiligen Bundeslandes verwiesen. In diesen Plänen werden keine allgemeingültigen Bestimmungen für die Beschaffung gemacht. Für die Ausrüstung und Ausstattung der RTWs wird auf die durch die Norm DIN EN 1789 vorgegebene Ausstattung verwiesen. Die Vorgaben der DIN EN 1789 werden im Abschnitt 2.5.2 Normen näher erläutert.

Bundesland	Gesetz
Baden-Württemberg	Rettungsdienstgesetz (RDG)
Bayern	Rettungsdienstgesetz (BayRDG)
Berlin	Rettungsdienstgesetz (RDG)
Brandenburg	Rettungsdienstgesetz (BbgRettG)
Bremen	Hilfeleistungsgesetz (BremHilfeG)
Hamburg	Rettungsdienstgesetz (HmbRDG)
Hessen	Rettungsdienstgesetz (HRDG)
Mecklenburg-Vorpommern	Rettungsdienstgesetz (RDG M-V)
Niedersachsen	Rettungsdienstgesetz (NRettDG)
Nordrhein-Westfalen	Rettungsdienstgesetz (RettG NRW)
Rheinland-Pfalz	Landesgesetz über den Rettungsdienst sowie den Notfall- und Krankentransport (Rettungsdienstgesetz - RettDG)
Saarland	Rettungsdienstgesetz (SRettG)

Bundesland	Gesetz
Sachsen	Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG)
Sachsen-Anhalt	Rettungsdienstgesetz (RettdG LSA)
Schleswig-Holstein	Rettungsdienstgesetz (SHRDG)
Thüringen	Rettungsdienstgesetz (ThürRettG)

Tabelle 3: Gesetze in Abhängigkeit der Bundesländer

2.5.2 Normen

Der DIN-Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus (NARK) ist für die Erarbeitung von Normen zuständig, die zum reibungslosen Ablauf der medizinischen Versorgung im organisierten Rettungsdienst benötigt werden. Hierzu normt der NARK die dafür erforderliche Ausrüstung von Land-, Wasser- und Luftfahrzeugen und deren medizinische Ausstattung. Für Rettungsdienstfahrzeuge der bodengebundenen Rettung und deren Ausstattung veröffentlichte der NARK die DIN EN 1789 (DIN-Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus, 2020). In der Norm werden drei Gruppen von Fahrzeugen für den Rettungsdiensteinsatz unterschieden. Für alle Gruppen wird durch die Norm festgelegt, welche medizinische Ausstattung in welcher Menge an Bord des Fahrzeuges vorhanden sein muss und teilweise zusätzliche Empfehlungen für weitere Ausrüstung ausgesprochen. Dabei werden Geräteklassen, aber keine speziellen Hersteller genannt.

Nachfolgend werden die verschiedenen Typen und deren vorgeschriebene Ausrüstung beschrieben. Dabei werden nur die Ausrüstungskategorien genannt, in denen für die Studie relevante Geräte vorkommen, die unter Umständen vernetzt werden können. Zur Verdeutlichung sind die Ausrüstungskategorien im Folgenden *kursiv* gesetzt:

Typ A ist als Krankentransportwagen für den Transport von Patienten konstruiert und ausgerüstet, bei denen nicht erwartet wird, dass sie zu Notfallpatienten werden. Es wird unterschieden zwischen Typ A1 für den Transport eines einzelnen Patienten und Typ A2 für den Transport eines oder mehrerer Patienten mit Krankentrage und/oder Tragestuhl. Die Krankentransportwagen müssen eine Grundausrüstung für Erste Hilfe und Pflegemaßnahmen haben.

- *Ausrüstung zur Unterstützung der Atmung:* Stationäre Sauerstoffanlage mit Durchflussmessinstrument und Mengenregelung, tragbares Sauerstoffgerät mit Durchflussmessinstrument und Mengenregelung, Beatmungsbeutel mit Anschlussmöglichkeit zur Sauerstoffbeigabe und Masken und Guedel-Tuben für jede Altersstufe, Mund-zu-Maske-Beatmungshilfe mit Anschlussmöglichkeit zur Sauerstoffbeigabe, manuelles tragbares Absauggerät.
- *Ausrüstung zur Diagnostik:* Pulsoximeter
- *Ausrüstung zur Infusion:* Infusionshalterung
- *Ausrüstung zur Behandlung lebensbedrohlicher Situationen:* Defibrillator mit Aufzeichnung des Herzrhythmus des Patienten
- *Kommunikationsausrüstung:* Funksprechgerät, Gegensprechanlage zwischen Fahrer- und Patientenraum

Typ B ist als Notfallkrankswagen für den Transport, die Erstversorgung und die Überwachung von Patienten konstruiert. Der Notfallkrankwagen muss über eine Ausrüstung für die Erstversorgung und die Überwachung der Patienten nach derzeitigem Stand im Rettungsdienst verfügen.

- *Ausrüstung zur Unterstützung der Atmung:* Stationäre Sauerstoffanlage mit Durchflussmessinstrument und Mengenregelung, tragbares Sauerstoffgerät mit Durchflussmessinstrument und Mengenregelung, Beatmungsbeutel mit Anschlussmöglichkeit zur Sauerstoffbeigabe und Masken und Guedel-Tuben für

jede Altersstufe, fest installierte oder tragbare Absauganlage, manuelles tragbares Absauggerät, Demandventil

- *Ausrüstung zur Diagnostik:* manuelles Blutdruckmessgerät, automatisches Blutdruckmessgerät, Pulsoximeter, Stethoskop, Thermometer, Blutzuckermessgerät, Diagnostik-Leuchte, 12-Kanal-EKG
- *Ausrüstung zur Infusion:* Infusionslösung, Zubehör für die Verabreichung von Injektionen und Infusionen, Infusionssystem, Infusionshalterung, Ausrüstung zur Druckinfusion, Kühlvorrichtung zur Lagerung von Infusionslösungen
- *Ausrüstung zur Behandlung lebensbedrohlicher Situationen:* Defibrillator mit Aufzeichnung des Herzrhythmus des Patienten, EKG-Überwachung, externer Herzschrittmacher, tragbare Einheit zur Sicherung der Atmung, Gerät zur Verneblung von Medikamenten, Kapnometer oder Kapnographie, Kardioversion, tragbares Gerät für nicht-invasive CPAP-Anwendungen mit Druckanzeige, Thoraxkompressionsgerät
- *Kommunikationsausrüstung:* Funksprechgerät, Handfunksprechgerät, Zugang zum öffentlichen Telefonnetz, tragbares Personenrufgerät, Gegensprechanlage zwischen Fahrer- und Patientenraum

Typ C ist als Rettungswagen für den Transport und die erweiterte Behandlung und Überwachung von Patienten konstruiert und ausgerüstet. Der Rettungswagen muss eine Ausrüstung für die erweiterte Behandlung und Überwachung der Patienten nach dem derzeitigen Stand der präklinischen Notfallmedizin haben.

- *Hilfsmittel für den Krankentransport:* Haupttrage/Fahrgestell, Schaufeltrage, Vakuum-Matratze, Gerät zur Beförderung eines sitzenden Patienten, Tragetuch oder Tragematratze, langes Wirbelsäulenbrett mit Kopffimmobilisierung und Sicherungsgurt, energetisch betriebener Treppentagestuhl
- *Ausrüstung zur Unterstützung der Atmung:* stationäre Sauerstoffanlage mit Durchflussmessinstrument und Mengenregelung, tragbares Sauerstoffgerät mit Durchflussmessinstrument und Mengenregelung, Beatmungsbeutel mit Anschlussmöglichkeit zur Sauerstoffbeigabe und Masken und Guedel-Tuben für jede Altersstufe, fest installierte oder tragbare Absauganlage, manuelles tragbares Absauggerät, Demandventil
- *Ausrüstung zur Immobilisierung:* Extensionsgerät, Ausrüstung zur Immobilisierung bei Frakturen, Ausrüstung zur Immobilisierung der Halswirbelsäule, Halskrause, Fixationsatz oder Wirbelsäulenbrett zur Immobilisierung
- *Ausrüstung zur Diagnostik:* manuelles Blutdruckmessgerät, automatisches Blutdruckmessgerät, Pulsoximeter, Stethoskop, Thermometer, Blutzuckermessgerät, Diagnostik-Leuchte, 12-Kanal-EKG.
- *Ausrüstung zur Infusion:* Infusionslösung, Zubehör für die Verabreichung von Injektionen und Infusionen, Infusionssystem, Infusionshalterung, Ausrüstung zur Druckinfusion, Kühlvorrichtung zur Lagerung von Infusionslösungen
- *Ausrüstung zur Behandlung lebensbedrohlicher Situationen:* Defibrillator mit Aufzeichnung des Herzrhythmus des Patienten, EKG-Überwachungsgerät, externer Herzschrittmacher, erweiterbare tragbare Wiederbelebungseinheit, Gerät zur Vernebelung von Medikamenten, Thoraxdrainage-Ausrüstung, Volumenbezogene Spritzen-Infusionspumpe, intraossärer Zugang, Notfall- und Transportbeatmung, regulierbares oder fest eingestelltes PEEP-Ventil, Kapnometer oder Kapnographie, Kardioversion, tragbares Gerät für nicht-invasive CPAP-Anwendungen mit Druckanzeige, Thoraxkompressionsgerät
- *Kommunikationsausrüstung:* Funksprechgerät, Handfunksprechgerät, Zugang zum öffentlichen Telefonnetz, tragbares Personenrufgerät, Gegensprechanlage zwischen Fahrer- und Patientenraum

Für die Benutzerschnittstellen aller Geräte wird außerdem allgemein vorgegeben, dass alle Knöpfe, Schalter und Anzeigen und Kontrolleinrichtungen vom Personalsitz leicht zugänglich und einsehbar sein müssen. Außerdem sind SI-Einheiten und genormte grafische Symbole zu verwenden.

3 Studie

In diesem Kapitel wird die Orientierungsstudie näher erläutert. Hierzu wird zuerst auf die verwendete Methodik eingegangen, um die benötigten Informationen auf Basis u. a. durch leitfadengestützte Interviews relevanter Stakeholder des Rettungsdienstes, sowie weiterer Multiplikatoren, zu extrahieren. Im Anschluss findet sich eine Darstellung der identifizierten Geräteklassen und typischen, sich im Einsatz befindenden Geräten, sowie deren Vernetzung.

3.1 Methodik

Aufgrund der Tatsache, dass der Rettungsdienst in Deutschland von Bundesland zu Bundesland und teilweise von Kommune zu Kommune unterschiedlich und insgesamt äußerst heterogen organisiert ist (wie im vorangegangenen Kapitel dargelegt), wurden bei der Erstellung der Orientierungsstudie verschiedene Wege der Datenerhebung parallel verfolgt. Dabei wurden insbesondere persönliche Interviews mit Personen durchgeführt, die verschiedenen für den Rettungsdienst relevanten Organisationen angehören.

Um eine umfassende Datengrundlage zu schaffen, wurde in einem ersten Schritt zunächst eine ausführliche Internetrecherche durchgeführt. Dabei wurden für den Rettungsdienst relevante Produkthersteller identifiziert und der jeweils verfügbare Produktkatalog auf das Vorhandensein von vernetzten Geräten überprüft. Die Grundlage für die Identifikation von Kommunikationsschnittstellen war dabei jeweils das Benutzerhandbuch, das für alle Geräte online auffindbar ist.

Anschließend wurden erste Unterstützungsanfragen per E-Mail an verschiedene für den Rettungsdienst relevante Organisationen gestellt. Da es im Rahmen dieser Orientierungsstudie nicht möglich war, eine repräsentative Anzahl von Rettungswachen aus allen Kommunen und Bundesländern einzeln anzusprechen, wurden zuerst Dachorganisationen bzw. Organisationen mit einem deutschlandweiten Überblick kontaktiert. Diese sollten als Multiplikatoren der Anfrage dienen und diese ggf. in Richtung einzelner Kreisverbände oder Rettungswachen weiterleiten oder falls vorhanden eine direkte Rückmeldung geben. Dazu wurde jeweils ein zweiseitiger Projektsteckbrief zusammen mit der Bitte um einen persönlichen Austausch versandt. Auf Nachfrage wurden auch die in dem persönlichen Austausch zu erörternden Fragen präzisiert. Insgesamt wurde die Kontaktaufnahme durch die hohe Auslastung der Organisationen durch Pandemiebekämpfung und Ahrtal-Einsatz erschwert. In Anhang B ist je ein Beispiel für einen solchen E-Mail-Austausch dargestellt. Zusätzlich wurden exemplarisch lokale Rettungswachen auf Basis leitfadengestützter Interviews befragt.

Die Tabelle 4 zeigt alle angefragten Organisationen mitsamt einer kurzen Begründung für die Kontaktaufnahme sowie einer zusammenfassenden Darstellung der erfolgten Rückmeldungen.

Organisationen	Begründung	Rückmeldungen
Rettungsdienstorganisationen <ul style="list-style-type: none"> • DRK Bundesverband • Malteser Hilfsdienst • Arbeiter-Samariter-Bund • DLRG • Johanniter • Bundesverband eigenständiger Rettungsdienste und Katastrophenschutz • Falck 	Im Rahmen dieser Studie sollte insbesondere von den jeweiligen Dachorganisationen eine Einschätzung dazu eingeholt werden, welche Geräte und Geräteklassen aus ihrer Sicht für ihre Mitglieder relevant sind.	Rückmeldungen von 6 Organisationen, nur eine davon führte zu einem persönlichen Gespräch.

Organisationen	Begründung	Rückmeldungen
<ul style="list-style-type: none"> MKT 		
Ausrüster von Rettungstransportwagen <ul style="list-style-type: none"> System Strobel Binz Fahrtec Systeme Wietmarscher Ambulanz- und Sonderfahrzeug GmbH 	Ausrüster von Rettungstransportwagen sollten einen guten Gesamtüberblick darüber haben, welche Geräte deutschlandweit häufig angefragt werden.	Rückmeldung und persönliches Gespräch mit einem Ausrüster.
Innenministerien jedes Bundeslandes	Die Organisation des Rettungsdienstes erfolgt in den meisten Bundesländern durch die Landesinnenministerien, daher haben diese häufig einen guten Gesamtüberblick. Weiterhin hatte die Kontaktaufnahme zum Ziel ein Netzwerk zu den einzelnen Akteuren des Rettungsdienstes herzustellen.	Rückmeldungen und persönliche Gespräche mit 3 von 16 Innenministerien.
Jeweils vier ärztliche Leiter Rettungsdienst (ÄLRD) pro Bundesland	ÄLRD kommen täglich mit zentralen Themen des Rettungsdienstes in Kontakt und sind in vielen Fällen auch in die Beschaffung von Geräten involviert. Sie haben daher einen guten Überblick über wichtige Geräte und Geräteklassen in ihrem Verantwortungsbereich.	Rückmeldung und persönliche Gespräche mit ÄLRD aus 7 von 16 Bundesländern.
Zentrum für Telemedizin	Das Zentrum ist als Dienstleister in viele zentrale Digitalisierungsprozesse im Rettungsdienst involviert und kann daher einen guten Gesamtüberblick über relevante Produkte und Themen geben.	Persönliche Gespräche haben stattgefunden.

Tabelle 4: Angefragte Organisationen im Rahmen der Orientierungsstudie

Auch wenn es wünschenswert gewesen wäre, im Rahmen dieser Studie mit Vertretern von allen relevanten Organisationen aus allen Bundesländern zu sprechen, um einen möglichst aussagekräftigen und umfassenden Überblick zu generieren, war das leider im Rahmen dieses Arbeitspaketes nicht möglich. Ein Grund dafür ist insbesondere die überraschend geringe Quote an erfolgten Rückmeldungen – trotz mehrfacher Nachfrage. In einigen Fällen erfolgte zwar eine Rückmeldung auf unsere initiale Anfrage, diese führte jedoch nicht zu einem persönlichen Gespräch, sondern nach einem kurzen E-Mail-Austausch zu einem unerwarteten Kommunikationsstopp.

Dies ist sicherlich vor dem Hintergrund der grundsätzlich hohen Arbeitsauslastung aller im Rettungsdienst tätigen Akteure, sowie der durch die Pandemie und die Flutkatastrophe ausgelöste besondere Krisensituation auch nachvollziehbar.

3.2 Identifizierte Geräte und Geräteklassen

Die Ausstattung eines Rettungswagens (RTW) ist in der DIN EN 1789 (Typ C) geregelt (siehe Abschnitt 2.5.2). Darin werden Mindeststandards an Geräteklassen festgelegt, die sich auf den Fahrzeugen befinden müssen. Trotz einheitlicher Normung können aber keine pauschalen Aussagen über die Ausstattungen getroffen werden. Verschiedene Rettungsdienstbetreiber statten ihre Fahrzeuge unterschiedlich aus, teils zusätzlich zu dem in der Norm geforderten Umfang. Nachfolgend sollen alle Geräteklassen aufgeführt werden, die in mindestens einem Bundesland zum Einsatz kommen und eine digitale Vernetzung erlauben. Zudem sind die am häufigsten identifizierten Geräte mit deren Vernetzung in den einzelnen Tabellen aufgeführt.

3.2.1 Absaugpumpe

Durch einen Kompressor wird ein Unterdruck erzeugt. Die Absaugpumpe wird im Rettungsdienst hauptsächlich zum Freimachen von verlegten Atemwegen (Schleim, Sputum, Erbrochenes, usw.) oder für Vakuummatratzen verwendet. Diese Systeme sind in der Regel nicht vernetzt.

3.2.2 Beatmungsgerät (Respirator)

Beatmungsgeräte kommen zum Einsatz, wenn ein Patient unzureichende oder eine ausgesetzte Eigenatmung aufweist. Damit die Verwendung von Beatmungsgeräten dokumentiert werden kann, sind die Geräte meist mit Bluetooth und anderen Schnittstellen ausgestattet, um die Geräte an ein Dokumentationssystem anbinden zu können. Des Weiteren sind meist weitere Geräte wie z. B. Kapnometer in den Beatmungsgeräten verbaut.

Gerätebezeichnung	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
Hamilton T1	Hamilton Medical AG	Ja	Ja	Ja
MEDUMAT Standard ²	WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG	Ja	Nein	Nein
MEDUMAT Transport	WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG	Ja	Nein	Ja
Oxylog VE 300	Drägerwerk AG & Co. KGaA	Ja	Nein	Ja

Tabelle 5: Beatmungsgeräte

3.2.3 Blutanalysegerät / Blutzuckermessgerät

Blutanalysegeräte können vor Ort das Blut des Patienten untersuchen und bestimmte Merkmale feststellen. Bei "alphacheck professional" handelt es sich um ein Blutzuckermessgerät, während "cobas h 232" z. B. auf Troponin T untersucht, um eine Schädigung des Herzmuskels auszuschließen. Diese Gerätekategorie bietet in der Regel eine Schnittstelle an, damit die Ergebnisse direkt digital dokumentiert werden können.

Gerätebezeichnung	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
alphacheck professional NFC	i-SENS, Inc.	Nein	Nein	Ja

Gerätebezeichnung	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
cobas h 232	Roche Deutschland Holding GmbH	Nein	Ja	Ja

Tabelle 6: Blutgasanalysegeräte / Blutzuckermessgeräte

3.2.4 Blutdruckmessgerät

Der Blutdruck eines Patienten wird in der Regel manuell erfasst und die Ergebnisse dann von Hand in die Dokumentation übernommen. Automatische Blutdruckmessgeräte müssen ebenfalls auf RTWs vorhanden sein, werden aber in der Regel in anderen Geräten kombiniert. Deshalb finden sich in dieser Geräteklasse keine reinen Blutdruckmessgeräte, die eine Vernetzung anbieten.

3.2.5 Datenerfassung, Dokumentation

Um die Patientendaten digital zu erfassen, gibt es Dokumentationssysteme. In der Regel handelt es sich dabei um spezielle Tablet-PCs, die durch zusätzliche Schnittstellen zur Einbindung anderer Komponenten eine zentrale Datenerfassung erlauben und unter anderem die Krankenkassenkarte des Patienten einlesen können. Diese Geräteklasse bietet Schnittstellen zu allen anderen vernetzten (Medizin)-Systemen, um die Daten zentral zu erfassen oder weiterzugeben.

Gerätebezeichnung	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
DIVIDOK mobil (DokuFORM)	Thieme DokuFORM GmbH	Ja	Ja	Ja
MEDICALPAD	WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG	Ja	Nein	Ja
NaProt	pulsation IT GmbH	Ja	Ja	Ja
NIDApad	medDV GmbH	Ja	Ja	Ja
RescueNet AmbulancePad	ZOLL Medical Deutschland GmbH	Ja	Ja	Ja

Tabelle 7: Geräte zur Datenerfassung, Datenweitergabe und Dokumentation

3.2.6 Defibrillator/ Patientenmonitore

Ein Defibrillator kann bei Rhythmusstörungen (Kammerflimmern) einen oder mehrere Stromstöße an das Herz abgeben, um das Flimmern zu unterbrechen und eine normale Herzfrequenz zu ermöglichen. Meist besitzen die Defibrillatoren auch ein eingebautes Elektrokardiogramm (EKG), mit dem sie die Aktivität des Herzens untersuchen, oder sind mit weiterer Diagnostik (z. B. Blutdruck, Pulsoximeter) zu einem Patientenmonitor zusammengefasst. Da diese Informationen essenziell sind, bieten alle Geräte dieser Klasse mindestens eine Schnittstelle, um die Daten digital dokumentieren zu können.

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
corpuls 3	GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH	Ja	Ja	Ja
corpuls 3T	GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH	Ja	Ja	Ja
DEFIGARD Touch 7	SCHILLER Medizintechnik GmbH	Ja	Ja	Ja
LIFEPAK 12/15	Stryker GmbH & Co. KG	Ja	Nein	Ja
X Series	ZOLL Medical Deutschland GmbH	Ja	Ja	Ja

Tabelle 8: Defibrillatoren bzw. Patientenmonitore

3.2.7 Elektrokardiogramm (EKG)

Siehe Defibrillatoren.

3.2.8 Fieberthermometer

Durch diese Thermometer kann über die Messung der Körpertemperatur festgestellt werden, ob ein Patient eine erhöhte Körpertemperatur hat. Die Recherchen haben keine vernetzten Geräte ergeben, bisher werden nach unseren Erkenntnissen nur nicht-vernetzte Geräte verwendet.

3.2.9 Herz-Druckmassage-/ Thoraxkompressionssystem

Defibrillatoren können nur verwendet werden, wenn das Herz durch eine Rhythmusstörung (Kammerflimmern oder pVT) „zu schnell schlägt“. Wenn es keine Herzreaktionen (Asystolie) mehr gibt, ist stattdessen eine Herzdruckmassage indiziert. Damit dieser Prozess automatisiert werden kann, gibt es sogenannte Thoraxkompressionssysteme, die selbstständig eine Herzdruckmassage durchführen. Auch hier gibt es vernetzte Systeme, die eine automatisierte Dokumentation erlauben.

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
corpuls cpr	GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH	Ja	Nein	Ja
LUCAS 3	Stryker GmbH & Co. KG	Ja	Ja	Nein

Tabelle 9: Thoraxkompressionssysteme

3.2.10 Intubationswerkzeug inkl. Videolaryngoskopie

Durch ein endotracheales Intubationswerkzeug wird ein Schlauch in die Luftröhre eingebracht. Dieser wird mittels eines Ballons (Cuff) abgedichtet, um die Atemwege vor dem Eindringen von Sekreten (Aspiration) zu schützen und so eine sichere künstliche Beatmung zu gewährleisten. Ein Videolaryngoskop enthält zusätzlich eine Kamera und einen Bildschirm. Durch die bessere Sicht muss die Halswirbelsäule weniger

überstreckt werden und es treten deutlich weniger Intubationsverletzungen auf. Die Recherchen ergaben keine vernetzten Systeme in dieser Geräteklasse.

3.2.11 Kapnometer/ Kapnographie

Mit einem Kapnometer lässt sich der Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Gehalt in der Ausatemluft eines Patienten messen und überwachen. Während Kapnometer meist nicht vernetzt sind, bieten die meisten Beatmungsgeräte eine Kapnographie, also die kontinuierliche Aufzeichnung der CO₂-Werte an. Vernetzte Geräte sind in der Klasse der Beatmungsgeräte zu finden.

3.2.12 Kommunikation/ Notfallmanagement

In dieser Geräteklasse befinden sich Produkte, die nicht nur für die Dokumentation vorgesehen sind, sondern in erster Linie die Kommunikation und damit das Notfallmanagement verbessern sollen.

Bei IVENA eHealth handelt es sich um eine webbasierte Plattform, die eine Kommunikation mit den Kliniken erlaubt, um so für die Behandlung relevante Informationen austauschen zu können, insbesondere ob die Klinik den Patienten noch annehmen kann. Gleichzeitig kann die Klinik informiert werden, dass ein neuer Patient eingeliefert wird und mit Informationen über den Gesundheitszustand des Patienten versorgt werden kann.

Bei RescueWave hingegen handelt es sich um ein Gerät, das bei Großeinsätzen verwendet werden kann, um die Position und den Zustand der Patienten an die zentrale Einsatzleitung übermitteln zu können.

Diese Geräteklasse bietet definitionsgemäß eine Schnittstelle für die Datenübertragung an.

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
IVENA eHealth	mainis IT-Service GmbH	-	-	Webbasierte Anwendung
RescueWave	VOMATEC Innovations GmbH	Nein	Nein	Ja

Tabelle 10: Geräte und Systeme zum Notfallmanagement

3.2.13 Einsatzunterstützung & Navigationssysteme

Es gibt keine Pflicht oder Vorgaben für Navigationssysteme in Rettungswagen. Allerdings gibt es Geräte auf dem Markt, die speziell für Rettungsfahrzeuge entwickelt wurden und mit den anderen Geräten vernetzt werden können. Dies ermöglicht es, dass etwa die Leitstelle nach einem Notruf die Adresse des Anrufers auf das Navigationssystem übermittelt. An dieser Stelle werden nur Navigationssysteme berücksichtigt, die speziell für Rettungsfahrzeuge entwickelt wurden. Es gibt noch eine weitere Klasse von Navigationssystemen (z. B. "Garmin fleet™ 700 Series"), die für ein Flottenmanagement entwickelt wurden und ebenfalls zum Einsatz kommen können. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie ebenfalls von einer zentralen Stelle gesteuert werden, in der Regel aber keine weiteren Informationen übertragen können.

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
Columbus	SELECTRIC Nachrichten-Systeme GmbH	Nein	Nein	Ja
Garmin TETRA Interface GTI11	SELECTRIC Nachrichten-Systeme GmbH	Nein	Nein	Ja

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
NAVIGATOR T3 / V3	EuroBOS GmbH	Nein	Nein	Ja
rescuetrack	rescuetrack GmbH	Nein	Ja	Ja

Tabelle 2: Einsatzunterstützungs und Navigationssysteme für den Rettungsdienst

3.2.14 Pulsoximeter

Pulsoximeter ermitteln die Sauerstoffsättigung im Blut über die Messung der Lichtabsorption bei Durchleuchtung der Haut. Zusätzlich dienen die Geräte auch zur Pulsfrequenzkontrolle, da der Puls ebenfalls optisch erfasst werden kann. Auch diese Geräte sind meist nicht vernetzt. Vernetzte Geräte sind meist verbaut in der Geräteklasse der Defibrillatoren bzw. Patientenmonitore zu finden.

3.2.15 Spritzenpumpe (Perfusor)

Spritzenpumpen werden zur kontinuierlichen Verabreichung von Medikamenten verwendet. Auch hier gibt es vernetzte Geräte, die eine automatische Dokumentation erlauben.

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
SpaceStation + SpaceCom	B. Braun SE	Nein	Ja	Ja

Tabelle 3: Perfusoren

3.2.16 Telenotarztsysteme

Ein Zukunftsthema für Rettungswagen sind Telenotarztsysteme. Durch das Telenotarztsystem ist es möglich, den Rat eines Arztes einzuholen, ohne dass ein Notarzt vor Ort sein muss. Der Telenotarzt kann sich dazu über Videostreaming einen Eindruck vom Patienten verschaffen und zum Beispiel bereits eine geeignete Medikation bestimmen, bis ein Notarzt vor Ort ist. Die Telenotarztsysteme können ebenfalls mit anderen Geräten verbunden werden, um die erfassten Daten automatisch zu übertragen.

Gerät	Hersteller	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen
peeq®BOX	umlaut SE	Ja	Ja	Ja

Tabelle 43: Telenotarztsysteme

3.2.17 Übersicht über die vernetzten Systeme

Nachfolgend findet sich in Tabelle 14 eine alphabetische Übersicht über alle vernetzten Systeme, sowie deren Kommunikationsmöglichkeiten.

Gerät	Hersteller	Funktionen / Komponenten	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen	Link
alphacheck professional NFC	i-SENS, Inc.	Blutzucker-Messung	Nein	Nein	<ul style="list-style-type: none"> NFC USB 	[1]
cobas h 232	Roche Deutschland Holding GmbH	Blutanalysegerät	Nein	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Übertragen von Daten via Scannen eines QR-Codes LAN Infrarot (für Drucker) USB 	[2]
Columbus	SELECTRIC Nachrichten-Systeme GmbH	Navigationssystem	Nein	Nein	<ul style="list-style-type: none"> SDS über BOS-Digitalfunk GPS (mit SMA-Anschluss) RS 232 Schnittstelle mit Sub-HD 15 Stecker RS 232 Schnittstelle mit Sub-D 9 Stecker USB-A Kupplung mit Systemkabel für externen Speicher 	[3]
corpuls 3	GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH	Besteht aus Monitoreinheit, Patientenbox, Defibrillator	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikation der Module über Infrarot oder Funk LAN-Anschluss an der Monitoreinheit CompactFlash (CF)-Karte zur Datenspeicherung GSM, GPRS USB 	[4]
corpuls 3T	GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH	EKG, Monitor, Defibrillator	Ja (optional)	Ja	<ul style="list-style-type: none"> 4G-Modem, WLAN und LAN-Anschluss für Datenübertragung/Telemedizin 	[5]
corpuls cpr	GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH	Thoraxkompressionsgerät	Ja	Nein	<ul style="list-style-type: none"> NFC 	[6]

Gerät	Hersteller	Funktionen / Komponenten	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen	Link
DEFIGARD Touch 7	SCHILLER Medizintechnik GmbH	Defibrillator / Monitor	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> • GSM • Wi-Fi-Übertragung • USB • Bluetooth zu einem Thermodrucker 	[7]
DIVIDOK mobil	Thieme DokuFORM GmbH	Datenerfassung	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> • GSM • USB 	[8]
Garmin TETRA Interface GTI11	SELECTRIC Nachrichten-Systeme GmbH	Erweiterung für Navigationssysteme von Garmin mit FMI Schnittstelle	Nein	Nein	<ul style="list-style-type: none"> • D-Sub/HD15 Buchse zum Anschluss des Bedienteils • D-Sub/HD15 Buchse zum Anschluss des Navigationsgerätes • D-Sub/HD15 Buchse als Serviceschnittstelle • D-Sub/HD15 Stecker zum Anschluss des Sepura SRG3900 • SDS über BOS-Digitalfunk 	[9]
Hamilton T1	Hamilton Medical AG	Beatmung	Ja (optional)	Ja (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • USB • RJ45-Ethernet-Anschluss (bei Hamilton Connect Modul) • NFC • Datenschnittstellenboard (optional) 	[10]

Gerät	Hersteller	Funktionen / Komponenten	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen	Link
IVENA eHealth (webbasierte Anwendung)	mainis IT-Service GmbH	Echtzeitinformation über Behandlungs- und Versorgungsmöglichkeiten der Krankenhäuser Module: <ul style="list-style-type: none"> • Grundmodul (Leistellenansicht) • Alarmierung (Hinterlegung erweiterter Patientendaten) • Offline-Synchronisation (unterbrechungsfreie Arbeit) • PZC-App (Liste der Versorgungskapazitäten zur Diagnose) • MANV-App (Ist- und Soll-Kapazitäten in Echtzeit) 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Webbasierte Anwendung 	[11]
LIFEPAK 12/15	Stryker GmbH & Co. KG	Defibrillator + Monitor	Ja	Nein	<ul style="list-style-type: none"> • Serielle RS232-Schnittstelle • USB 	[12]
LUCAS 3	Stryker GmbH & Co. KG	Thoraxkompressionssystem / Reanimation	Ja	Ja		[13]
MEDICALPAD	WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG	Komponenten: <ul style="list-style-type: none"> • MEDICALPAD • MEDICALPAD Server • Sichere VPN-Verbindung dazwischen 	Ja	Nein	<ul style="list-style-type: none"> • GSM 	[14]
MEDUMAT Transport	WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG	Beatmung	Ja (optional)	Nein	<ul style="list-style-type: none"> • USB 	[15]

Gerät	Hersteller	Funktionen / Komponenten	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen	Link
MEDUMAT Standard ²	WEINMANN Emergency Medical Technology GmbH + Co. KG	Beatmung	Ja (optional)	Nein		[16]
NaProt	pulsation IT GmbH	<ul style="list-style-type: none"> iPad (Apple) - Datenerfassung + schlagfeste, wasserdichte Hülle (Andreas Industries AG) Systemlösung: Java Anwendung auf Application Server ausgeführt Ereignisprotokoll ZEK 	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> GPS 	[17]
NAVIGATOR T3 / V3	EuroBOS GmbH	Navigationssystem	Nein	Nein	<ul style="list-style-type: none"> RS232 GPS 	[18] [19]
NIDApad	medDV GmbH	Kommunikation mit Leitstelle, Einsatzdokumentation	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> RFID/NFC-Leser USB 2.0 und USB 3.0 GPS Ethernet 	[20]
Oxylog VE 300	Drägerwerk AG & Co. KGaA	Beatmung	Ja	Nein	<ul style="list-style-type: none"> USB 2.0 	[21]
peeq®BOX	umlaut SE	Telenotarztssystem	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> UMTS Weitere Schnittstellen 	[22]
RescueNet AmbulancePad	ZOLL Medical Deutschland GmbH	Elektronische Notfallprotokollierung	Ja	Ja	<ul style="list-style-type: none"> USB LAN 	[23]
rescuetrack	rescuetrack GmbH	RND1010 (BOS-Navigationssystem mit strukturierter Einsatzdarstellung)	Nein	Ja		[24]
		RDG1110 (Verbindungseinheit zur rescuetrack BOS-Private-Cloud)	Nein	Ja	<ul style="list-style-type: none"> GSM (2 SIM-Chips) PEI-Anbindung LTE CAT 4 Modem USB 	

Gerät	Hersteller	Funktionen / Komponenten	Bluetooth	WLAN	Sonstige Schnittstellen	Link
		RCR1010 (Kartenleser)	Nein	Nein		
RescueWave	VOMATEC Innovations GmbH	Organisation von Rettung bei Massenanfall von Verletzten (MANV)	Nein	Nein	• GPS (an den Nodes)	[25]
SpaceStation + SpaceCom	B. Braun SE	Zentrale Station für die Space-Produktlinie	Nein	Ja (optional)	• USB • LAN • RS232	[26]
X Series	ZOLL Medical Deutschland GmbH	EKG / Defibrillator / Monitor	Ja	Ja	• USB • GSM über USB-Modem oder Bluetooth-Modem	[27]

Tabelle 5: Übersicht aller identifizierten, vernetzten Systeme im Rettungsdienst

3.3 Bewertung und Fazit

Der Betrieb des Rettungsdienstes ist, wie vorangegangen dargelegt, in Deutschland ausgesprochen heterogen und dezentral organisiert. Dementsprechend ist auch die Auswahl und Beschaffung von Geräten für den Rettungsdiensteinsatz von Bundesland zu Bundesland, von Kommune zu Kommune und selbst von Wache zu Wache unterschiedlich umgesetzt. Während es in einigen wenigen Bundesländern einheitliche Vorgaben zum Einsatz von einzelnen Produkten gibt (wie etwa in Baden-Württemberg der Einsatz des Systems rescuetrack, oder das NIDApad in Bayern), wird die übrige Beschaffung zum überwiegenden Teil dezentral über Ausschreibungen organisiert. Das führt insbesondere dazu, dass selbst Dachverbände oder Landesinnenministerien größtenteils keinen statistisch belastbaren Überblick darüber haben, welche konkreten Produkte bei ihren Mitgliedsorganisationen oder in ihrem Verantwortungsbereich eingesetzt werden und wie verbreitet diese sind.

Auch was den allgemeinen Stand der Digitalisierung, sowie die Verwendung von digitalen Funktionen und Schnittstellen von Medizinprodukten angeht, ergibt sich kein einheitliches Bild. Während es in einigen Landkreisen beispielsweise schon zum Tagesgeschäft gehört, Patientendaten, die von einem Monitor aufgenommen werden, automatisch an ein digitales Dokumentationssystem zu übermitteln, welches wiederum automatisiert eine Voranmeldung beim Krankenhaus durchführt, dokumentieren andere Landkreise noch mit Stift und Papier.

Für einzelne Geräteklassen lassen sich jedoch, auf Basis unserer stichprobenartigen Erhebung, Trends identifizieren. So scheint die Verwendung des Corpuls3 als integrierter Patientenmonitor nahezu deutschlandweit einheitlich zu sein. Dies ist allerdings jeweils keine zentrale Vorgabe, sondern vielmehr der Verbreitung des Gerätes auf dem deutschen Markt geschuldet. Sofern ein Softwaresystem zur Einsatzkoordination eingesetzt wird, handelt es sich in den meisten Fällen um rescuetrack. Bei den digitalen Dokumentationssystemen erscheint insbesondere das NIDApad eine sehr hohe Verbreitung zu haben, dicht gefolgt jedoch von den Produkten NaProt, DokuFORM und MEDICALPAD. Bei Beatmungsgeräten finden sich überwiegend die Produkte MEDUMAT Standard 2, MEDUMAT Transport und Hamilton T1.

4 Literaturverzeichnis

DIN-Normenausschuss Rettungsdienst und Krankenhaus. 2020. DIN EN 1789:2020-12

Rettungsdienstfahrzeuge und deren Ausrüstung - Krankenkraftwagen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.

BSI. 2020. *Cyber-Sicherheitsbetrachtung vernetzter Medizinprodukte - BSI-Projekt 392: Manipulation von Medizinprodukten (ManiMed)*. Bonn : BSI, 2020.

Deutscher Bundestag. 2016. Organisation der Notfallversorgung in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des Rettungsdienstes und des Ärztlichen Bereitschaftsdienstes. 2016.

5 Anhang A: Links zu den Produkten

- [1] <https://www.bergermed.de/produkte/alphacheck/alphacheck-professional-blutzuckermessgeraet/>
- [2] <https://www.roche.de/diagnostik-produkte/produktkatalog/systeme/cobas-h-232-poc-system/>
- [3] <https://www.selectric.de/loesungen/tetra-funk/navigationssysteme/selectric-columbus/>
- [4] <https://corpuls.world/produkte/corpuls3/>
- [5] <https://corpuls.world/produkte/corpuls3t/>
- [6] <https://corpuls.world/produkte/corpuls-cpr/>
- [7] <https://www.schiller.ch/de/de/product/defigard-touch-7>
- [8] <https://www.thieme.de/de/thieme-dokuform/dividok-mobil-97977.htm>
- [9] <https://www.selectric.de/loesungen/tetra-funk/navigationssysteme/garmin-tetra-interface-gti11/>
- [10] https://www.hamilton-medical.com/de_DE/Products/Mechanical-ventilators/HAMILTON-T1.html
- [11] <http://ivena.de/page.php?k1=main&k2=ueber>
- [12] <https://www.stryker.com/de/de/emergency-care/products/lifepak-15/index-eu-eemea.html>
- [13] <https://www.stryker.com/de/de/emergency-care/products/lucas-3/index-eu-eemea.html>
- [14] <https://www.weinmann-emergency.com/de/produkte/datenmanagement/medicalpad/>
- [15] <https://www.weinmann-emergency.com/de/produkte/beatmungsgeraete/medumat-transport/>
- [16] <https://www.weinmann-emergency.com/de/produkte/beatmungsgeraete/medumat-standard-2/>
- [17] <https://pulsation-it.com/>
- [18] https://www.eurobos.de/produkte/navigator_kfz/navigatort3
- [19] https://www.eurobos.de/produkte/navigator_kfz/navigatorv3
- [20] <https://www.meddv.de/produkte/nidapad>
- [21] https://www.draeger.com/de_de/Products/Oxylog-VE300
- [22] <https://www.umlaut.com/de/telenotarzt-kommunikationstechnik>
- [23] <https://www.zoll.com/de/produkte/datenmanagement/rescuenet-ambulance-pad>
- [24] <https://www.rescuetrack.de/de-de/rettungsdienst/>
- [25] <https://rescuewave.de/>
- [26] <https://www.bbraun.de/de/products/b0/b-braun-spacecom.html>
- [27] <https://www.zoll.com/de/produkte/defibrillatoren/x-series>

6 Anhang B: Beispiele für Unterstützungsanfrage per E-Mail

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Auftrag des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) führen wir aktuell eine Untersuchung des Standes der Digitalisierung im Rettungsdienst durch. Ein besonderer Fokus soll dabei auf der IT-Sicherheit der im Einsatz verwendeten Geräte und Dokumentationssysteme liegen. Um einen besseren Überblick darüber zu bekommen, welche Geräte und Geräteklassen für den täglichen Einsatz tatsächlich relevant sind und auf welcher Ebene verwendete Systeme möglicherweise sogar einheitlich festgelegt oder standardisiert sind, würden wir uns gerne in einem persönlichen Gespräch mit Ihnen zu dem Thema austauschen. Falls Sie daran Interesse haben und es Ihnen zeitlich möglich ist, wären wir über Terminvorschläge dankbar. Leiten Sie unsere Anfrage dazu auch gerne an passende Ansprechpartner innerhalb Ihrer Organisation weiter.

Im Anhang finden Sie auch einen kurzen Projektsteckbrief, der die Projektidee und -konzeption etwas genauer erläutert.

Über eine Rückmeldung würde ich mich freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Lieber Herr/Frau ...,

vielen Dank für das Gespräch heute Nachmittag. Anbei finden Sie einen kurzen Projektsteckbrief, der die Projektidee und die Projektziele knapp umreißt.

Wir sind für alle Hinweise dankbar, die uns dabei helfen, die folgenden beiden Fragen zu beantworten:

- Welche Geräte mit digitalen Schnittstellen (Bluetooth, WLAN, USB, etc.) werden Ihrer Erfahrung nach in der Praxis eingesetzt oder werden Ihrer Einschätzung nach in Zukunft relevant werden? Dabei interessieren uns insbesondere Gerätetyp und Hersteller von Produkten, die im direkten Kontakt mit Patienten verwendet werden (Defibrillatoren beispielsweise), sowie digitale Dokumentations- und Einsatzverwaltungssystem (wie NIDApad oder rescuetrack). Das Ziel ist hier herauszufinden, ob bestimmte Produkte eine besonders hohe Relevanz haben und sich daher besonders für eine Sicherheitsanalyse eignen.*
- Wie ist die Beschaffung solcher Geräte organisiert? Dabei interessiert uns insbesondere, ob Ihnen bundes- oder landesweit einheitliche Vorgaben zu bestimmten Produkten bekannt sind, bzw. welche Entscheidungen auf kommunaler Ebene oder von der Rettungsleitstelle direkt getroffen werden.*

Wir würden uns freuen, wenn Sie unsere Anfrage an (ausgewählte) Landesverbände weiterleiten könnten. Bei Fragen oder Feedback kommen Sie gerne direkt auf mich zu.

Viele Grüße