



Fachbereich 4: Informatik

# **Konzeptioneller Entwurf einer Notfall-Applikation**

Bachelorarbeit

zur Erlangung des Grades eines Bachelor of Science  
im Studiengang Informationsmanagement

vorgelegt von  
**Sabine Petersen**

Erstgutachter: Prof. Dr. J. Felix Hampe  
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik  
Fachbereich Informatik

Zweitgutachter: Dr. Stefan Stein  
Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik  
Fachbereich Informatik

Koblenz, im Juni 2013

## Erklärung

Hiermit bestätige ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig verfasst wurde und ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel – insbesondere keine im Quellenverzeichnis nicht benannten Internet-Quellen – benutzt habe und die Arbeit von mir vorher nicht in einem anderen Prüfungsverfahren eingereicht wurde. Die eingereichte schriftliche Fassung entspricht der auf dem elektronischen Speichermedium (CD-ROM).

	Ja	Nein
Mit der Einstellung dieser Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Koblenz, den 3. Juni 2013

---

(Unterschrift)

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Arbeit behandelt die Konzeption einer Smartphone-Applikation für Notfälle. Sie beschreibt die grundlegende Problemstellung und bietet einen konzeptionellen Lösungsansatz.

Den Kerninhalt der Arbeit bildet eine Anforderungsanalyse an eine neu zu konzipierende Notfall-Applikation. Weiterhin werden neben den funktionalen Anforderungen auch nicht-funktionale Anforderungen wie die Benutzerfreundlichkeit betrachtet, um daraus Erkenntnisse für das im Anschluss folgende Soll-Konzept der Applikation abzuleiten. Aufbauend auf einem erstellten Anforderungskatalog wird eine Marktanalyse bestehender Systeme für den Einsatz in Notfällen durchgeführt und auf Stärken und Schwächen hin untersucht. Daneben werden bereits existierende oder im Aufbau befindliche mHealth-Applikationen der Universität Koblenz betrachtet, deren Teilfunktionalitäten aufgrund des vorhandenen Quellcodes mit der späteren Applikation verknüpft werden können. Im Soll-Konzept werden die Erkenntnisse zusammengefasst und mögliche Architekturszenarien für die künftige Notfall-Applikation aufgezeigt. Bei der Bearbeitung des Themas wird deutlich, dass eine Konzeption alleine nicht weit genug greift, die Anforderungen an die zu erstellende Arbeit werden somit erweitert um die Anbindung und Integration der Rettungsleitstellen in das Konzept der Notfall-App.

Am Ende der Ausarbeitungen wird der Leser einen umfassenden Überblick über die Bereitstellung von Notfalldaten an die Leitstellen mittels unterschiedlicher Übertragungskanäle erhalten haben. Weiterhin werden Voraussetzungen für die Anforderungen an das zu konzipierende System vorgestellt und mögliche Architektur-Szenarien des Notfall-Applikations-Systems aufgezeigt. Der generische und modulare Ansatz garantieren, dass das System offen für zukünftige Entwicklungen und die Anbindung von Teilfunktionalitäten weiterer Applikationen ist.

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the concept of a smartphone application for emergencies. It describes the basic problem and provides a conceptual approach.

The core content of this thesis is a requirement analysis of the newly to be designed emergency application. Furthermore the functional and non-functional requirements such as usability are specified to give insights for the concept of the application. In addition, single sub-functions of the mHealth applications of the University Koblenz which exists or are still under construction can be integrated in the future emergency application. Based on the catalog of requirements a market analysis for strengths and weaknesses of existing emergency application systems is realized. In the to-be concept the findings were summarized and possible architectural sketches for future emergency applications were given. Furthermore, one conclusion of dealing with this topic is that a design alone is not sufficient to guarantee a good working app. That is why the requirements for the thesis were expanded by the connection to and integration of rescue centers in the architecture of the emergency app.

At the end of the thesis, the reader will receive a comprehensive overview of the provision of emergency data to the rescue control centers by different transmission channels. Furthermore, conditions for the system requirements are also presented as possible scenarios of the architecture of the whole system of the emergency application. The generic and modular approach guarantees that the system is open for future development and integration of functions of other applications.

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Überblick .....	1
1.2	Motivation und Ziel der Arbeit.....	2
1.3	Aufbau der Arbeit .....	2
2	Grundlagen.....	4
2.1	Definition Notfall .....	4
2.1.1	Vorgehen in einem medizinischen Notfall .....	4
2.1.2	Vorgehen in sonstigen Notfällen .....	5
2.2	Klassifizierung von Notfällen .....	6
2.2.1	Vorhandene medizinische Kategorisierungen .....	6
2.2.2	Kategorisierung sonstiger Notfälle .....	7
2.2.3	Kategorien der Notfall-App .....	8
2.3	Technische Grundlagen .....	10
2.3.1	Datentransfer .....	10
2.3.1.1	Leitungsvermittelte Datenübertragung .....	11
2.3.1.2	Paketorientierte Datenübertragung .....	11
2.3.2	Lokalisierungstechniken .....	11
2.3.2.1	Methoden zur Positionsbestimmung .....	12
2.3.2.2	Satellitenbasierte Positionsbestimmung .....	13
2.3.2.3	Übertragungstechnologien aktueller Smartphones .....	13
2.3.3	Gesetzliche Vorgaben .....	14
2.3.4	Resümee .....	14
3	Anforderungsanalyse.....	16
3.1	Funktionsanforderungen an die Notfall-Applikation .....	16
3.2	Nicht-funktionale Anforderungen .....	19
3.2.1	Reliability .....	19
3.2.2	Usability-Anforderungen an die Applikation .....	19
3.2.2.1	Aufgabenangemessenheit .....	19
3.2.2.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit .....	20
3.2.2.3	Steuerbarkeit.....	20
3.2.2.4	Erwartungskonformität .....	20
3.2.2.5	Fehlertoleranz .....	20
3.2.2.6	Individualisierbarkeit .....	21

3.2.2.7	Lernförderlichkeit .....	21
3.2.3	Efficiency .....	21
3.2.4	Maintainability .....	21
3.2.5	Portability .....	22
3.2.6	Security .....	22
3.3	Akteure/Stakeholder .....	22
3.3.1	Endanwender .....	22
3.3.2	Notrufdisponent .....	23
3.3.3	Anbieter der Applikation .....	23
3.3.4	Datenanbieter / Datenzulieferer .....	23
3.3.5	Netzbetreiber .....	24
3.3.6	Community .....	24
3.4	Marktbetrachtung vorhandener medizinischer Applikationen .....	25
3.4.1	Notfall-Applikationen .....	25
3.4.1.1	AOS Help .....	25
3.4.1.2	Im Notfall (ICE) FREE .....	27
3.4.1.3	Gelbe Seiten Notfall-App .....	27
3.4.1.4	Notfall (Mobile Notruf-App für Notfälle) .....	29
3.4.1.5	Notfall-Hilfe .....	29
3.4.1.6	iRega Applikation .....	31
3.4.2	Zusammenfassung der Marktlage .....	32
3.4.1	mHealth-Applikationen der Universität Koblenz .....	33
3.4.1.1	Defi Now! .....	33
3.4.1.2	Medikamenten-Dispenser App .....	34
3.4.1.3	Impfpass-Applikation .....	35
3.4.1.4	Weitere mHealth-Applikationen .....	36
3.5	Datenqualität .....	36
3.6	Verbreitung einer Notfall-Applikation .....	36
4	Umsetzung der Anforderungen - Soll-Konzeption .....	38
4.1	Allgemeine Architektur .....	38
4.1.1	Architektur mit einem Webserver .....	39
4.1.2	Architektur mit einem Proxyserver .....	40
4.1.3	Erweiterung der Architektur um eine Anbindung der Leitstellen .....	41
4.1.4	Schnittstellen- und Quellenübersicht .....	42
4.2	Positionsermittlung der App .....	43
4.2.1	GPS-genaue Ortung .....	44

4.2.2	Groblokalisierung via GSM oder WLAN.....	44
4.2.3	Rettungskarten bzw. Rettungspunkte.....	45
4.3	Verfügbarkeit der Daten .....	45
4.4	Zugriffs- und Berechtigungskonzept.....	47
4.5	Anwendung der Usability-Anforderungen beim Aufbau der Applikation .....	48
4.6	Die Applikation im Überblick / Mockups .....	49
4.6.1	Aufruf der Applikation .....	50
4.6.2	Startansicht der Applikation.....	51
4.6.3	Notruf absetzen .....	52
4.6.4	Erste Hilfe.....	55
4.6.5	Notfalldaten .....	56
4.6.6	Notfall-Profil.....	56
4.6.7	Einstellungen .....	56
4.6.8	Testalarm.....	57
4.6.9	Menüpunkt Hilfe.....	57
5	Schlussbetrachtung.....	58
5.1	Ausblick / weiteres Vorgehen.....	58
5.2	Fazit .....	59
	Literaturverzeichnis.....	60
	Anhang.....	68

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Handlungsablauf zur Wiederbelebung Erwachsener .....	5
Abbildung 2: Entwicklung der Übertragungsgeschwindigkeiten im Zeitverlauf.....	10
Abbildung 3: Klassifikation der Systeme zur Positionsermittlung.....	12
Abbildung 4: Ausschnitt Rettungskarte Koblenz .....	24
Abbildung 5: AOS Help .....	26
Abbildung 6: ICE App.....	27
Abbildung 7: Gelbe Seiten Notfall-App.....	28
Abbildung 8: Startansicht der mobilen Notruf-App für Notfälle .....	29
Abbildung 9: Startansicht der Notfall-Hilfe App .....	30
Abbildung 10: Ansicht der Erste Hilfe Funktion .....	30
Abbildung 11: iRega App .....	31
Abbildung 12: DefiNow! Startansicht.....	33
Abbildung 13: MediNow .....	35
Abbildung 14: Impfpass-App.....	35
Abbildung 15: Mögliche Architektur der Notfall-Applikation.....	39
Abbildung 16: Mögliche Architektur der Notfall-Applikation unter Einsatz eines Proxyservers .....	40
Abbildung 17: Mögliche Architektur der Notfall-Applikation unter Einsatz eines Proxyservers und zusätzlicher Anbindung der Leitstellen .....	41
Abbildung 18: Schnittstellen- und Quellenübersicht des Notfall- Applikationssystems.....	42
Abbildung 19: Beispiel für einen Anfahrtspunkt.....	45
Abbildung 20: Schematische Darstellung der Notfall-App.....	49
Abbildung 21: App-Übersicht iPhone mit Notfall-App Icon .....	50
Abbildung 22: Startansicht der Notfall-App .....	51
Abbildung 23: Entwurf der Ansicht beim Notrufaufbau der Applikation .....	52
Abbildung 24: Notifications über 5 Ws und die aktuelle Position während eines Notrufs.....	53
Abbildung 25: Kartenansicht der aktuellen Position bei einem Notruf.....	54
Abbildung 26: Übersicht im Erste Hilfe-Menü.....	55
Abbildung 27: Übersicht im Erste Hilfe-Menü.....	55
Abbildung 28: Entwurf der Eingabemaske .....	56

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Sichtungskategorien .....	6
Tabelle 2: NACA-Scores .....	7
Tabelle 3: Mögliche Datenprovider „sonstiger Notfälle“ für die Applikation .....	8
Tabelle 4: Notfall-Klassifikationen .....	9
Tabelle 5: Technologien aktueller Smartphones .....	13
Tabelle 6: Genauigkeit der Positionsermittlung .....	15
Tabelle 7: Übersicht der Funktionalitäten der bestehenden Notfall-Apps.....	32
Tabelle 8: Datenverfügbarkeit ohne Datenverbindung.....	46

## Abkürzungsverzeichnis

3G	Dritte Generation (Mobilfunkstandard)
4G	Vierte Generation (Mobilfunkstandard)
AED	Automatisierter Externer Defibrillator
A-GPS	Assisted Global Positioning System
AJP	Apache JServ Protocol
ALS	advanced life support
App	Applikation oder engl. Application
BLS	basic life support
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CDMA	Code Division Multiple Access
CDMA EV-DO	CDMA Evolution-Data Optimized oder Evolution-Data only
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CPR	Kardiopulmonale Reanimation
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
et al.	et alii
f.	folgende Seite
FAQ	Frequently Asked Questions
ff.	folgende Seiten
ggf.	gegebenenfalls
GLONASS	Globalnaja Nawigazionnaja Sputnikowaja Sistema
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
Hrsg.	Herausgeber
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSPA	High Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
http	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
ICE	In Case of Emergency
JDBC	Java Database Connectivity

JSP	Java Server Pages
JSON	JavaScript Object Notation
LBS	Location Based Services
LTE	Long Term Evolution
MANV	Massenanfall von Verletzten/Erkrankten
NACA	National Advisory Committee for Aeronautics
NFC	Near Field Communication
o.g.	oben genannt
PIN	Persönliche Identifikationsnummer
POI	Point of Interest
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
SEPA	Single Euro Payments Area
SMS	Short Message Service
SOAP	Simple Object Access Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
usw.	und so weiter
vgl.	Vergleiche
WCDMA	Wideband CDMA
WLAN	Wireless Local Area Network
XML	Extensible Markup Language
z.B.	zum Beispiel

## 1 Einleitung

Die heutige Informationsgesellschaft zeichnet sich durch eine Durchdringung nahezu aller Lebensbereiche mit Informations- und Kommunikationstechniken aus. Nicht zuletzt seit der Einführung des Smartphones und den damit angebotenen Mehrwerten ist das Mobiltelefon etablierter Bestandteil des Privat- und Berufslebens. Ein Smartphone bietet mehr als nur SMS und reine Telefonie. Nicht zuletzt deshalb existieren zahlreiche Angebote in den Application-Stores für Smartphones. Einige dieser Apps dienen lediglich dem Zeitvertreib, andere Apps bieten sinnvolle Unterstützung für verschiedene Aufgaben an. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Konzeptionierung einer solchen Smartphone-Applikation, die für den Einsatz in verschiedenen Notfällen gedacht ist. Mit Hilfe dieser App soll der Besitzer des Smartphones in die Lage gebracht werden, schnell wichtige Informationen abzurufen, die ihm in Notfallsituationen wie einem Unfall helfen, bspw. die Lage einzuschätzen, Hilfe zu rufen und Erste Hilfe zu leisten.

### 1.1 Überblick

Allein im Jahr 2011 wurden 40,2% aller Sterbefälle deutschlandweit durch Herzkreislauferkrankungen verursacht (vgl. [Des12c]). Statistisch gesehen ist es daher in Deutschland am wahrscheinlichsten, an einer solchen Erkrankung zu sterben. Herzkreislauferkrankungen sind auch die häufigsten Gründe für Notfalleinweisungen ins Krankenhaus, danach erst folgen Verletzungen und Vergiftungen (vgl. [Des12b]).

In der Zeitspanne vom Absetzen des Notrufes bis zum Eintreffen der Rettungskräfte vergehen im Durchschnitt neun bis zehn Minuten (vgl. [BAS11] S. 44), die mit Erste Hilfe-Maßnahmen überbrückt werden sollten, bis professionelle Hilfe eintrifft. Zur Unterstützung in solchen Notfällen sind bereits verschiedene Apps auf dem Markt vorhanden. Diese dienen jedoch primär der Anleitung zur Durchführung von Erste Hilfe-Maßnahmen, wie in der Marktbetrachtung im Kapitel 3.4 ersichtlich wird. Darüber hinaus existiert mit Defi Now! eine App der Universität Koblenz, die im Falle eines Herzinfarktes oder plötzlichen Herztods u.a. dabei hilft, einen sogenannten Automatischen Externen Defibrillator (AED) für Wiederbelebungsmassnahmen zu finden. Weiterhin dient Defi Now! zum Sammeln und Verwalten von Standortdaten öffentlicher und halböffentlicher AED. Diese AED wurden speziell für medizinische Laien konzipiert und sind einfach in der Handhabung.

Der Entwurf und die Umsetzung einer Notfall-App für Smartphones ist insofern empfehlenswert, als dass die Zahl der potenziellen Helfer in Notfällen durch die jährlich steigende Anzahl der Mobiltelefonnutzer kontinuierlich zunimmt. Ende 2011 waren in Deutschland 98 Millionen Mobiltelefone im Einsatz (vgl. [Bit12a]). Dabei lag 2012 der Smartphoneanteil bereits bei 38% mit steigender Tendenz. In der Altersgruppe der unter 30-jährigen besitzen sogar 65% ein Smartphone (vgl. [Bit12b]). Zum Vergleich: 2011 besaß nur jeder Zweite der unter 30-jährigen ein Smartphone (vgl. [Bit12a]).

Damit liegt auch auf der Hand, dass die Zahl der Notrufe, die via Handy abgesetzt wurden, in den letzten Jahren gestiegen ist. Da aber viele Handy-Notrufende nicht sagen können, wo sie sich genau befinden (siehe [Ste11]), sollte die mobile Notfall-Applikation hierfür eine Hilfestellung mittels Lokalisierung leisten. Sie sollte außerdem dabei helfen, dass vom Anwender ohne Vorkenntnisse noch vor Eintreffen der profes-

sionellen Rettungskräfte selbst Erste Hilfe geleistet werden kann. Für den Verunfallten können diese Minuten entscheidend zwischen Leben oder Tod sein.

## 1.2 Motivation und Ziel der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit wird ein Konzept für eine Notfall-Applikation entwickelt. Die Applikation ist speziell an die Anforderungen im mobilen Umfeld für verschiedene Notfall-Szenarien ausgerichtet. Die zentralen Anforderungen bestehen darin, in einem Notfall die passenden Lösungen und Hilfestellungen und darüber hinaus weitere Mehrwerte anzubieten. Weiterhin soll die Struktur der Applikation und die der dahinterliegenden Backend-Anwendungen generisch ausgelegt sein, so dass eine Erweiterung jederzeit möglich ist. Für bereits bestehende thematisch passende sogenannte mHealth-Smartphone-Anwendungen der Universität Koblenz besteht die Möglichkeit der Anbindung von Funktionsbestandteilen an die Notfall-Applikation. Vom Nutzer hinterlegte Informationen aus diesen Applikationen können in einem Notfall auch für die Notfall-Applikation hilfreich sein, z.B. das Defibrillator-Verzeichnis von Defi Now! (s. [Def12]), die letzten Impfungen aus der Impfpass-App (s. [Br13]) oder regelmäßig eingenommene Medikamente aus der Medikamenten-Dispenser-App MediNow (s. [KI12]). Später dann auch Allergien und Unverträglichkeiten aus weiteren noch umzusetzenden mHealth-Applikationen. Da es sich um Applikationen handelt, die federführend von der Universität Koblenz initiiert wurden ist auch der Source Code dieser Apps für eine Integration und Weiterentwicklung verfügbar und bietet somit Synergieeffekte für die zu konzipierende Notfall-Applikation.

Die Notfall-App soll den Anwender in einer Notfallsituation so unterstützen, dass Hemmschwellen und eventuell bestehenden Unsicherheiten bezogen auf Erste Hilfe-Maßnahmen und richtiger Alarmierung der Rettungskräfte überwunden werden. Die Applikation wird darüber hinaus auch eine Krankenhaus- und Ärztesuche sowie ein Defibrillator-Verzeichnis anbieten.

Im Rahmen der Bearbeitung wird deutlich, dass die ursprüngliche Aufgabenstellung der Konzeption einer Notfall-Applikation nicht weit genug greift. Es zeigt sich, dass eine Anbindung der Rettungsleitstellen an das System der Notfall-Applikation notwendig ist, damit die spätere App überhaupt erfolgreich sein kann.

## 1.3 Aufbau der Arbeit

Der Einführung in diesem Kapitel folgt in Kapitel zwei die Definition und Einordnung von Notfällen, es erfolgt eine Klassifizierung und Priorisierung von Notfällen auf Basis bestehender und in der Praxis verwendeter Notfallkategorien. Diese bilden eine der Grundlagen zur Gestaltung der Applikation. Weiterhin werden die technischen Grundlagen dargestellt, die bei der zu konzipierenden Notfall-Applikation eine wichtige Rolle spielen. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel auch die rechtlichen Rahmenbedingungen betrachtet.

Im Anschluss zeigt das dritte Kapitel die Anforderungen an die Konzeption der Notfall-App. Neben den funktionalen werden hier auch die nicht-funktionalen Anforderungen betrachtet. Insbesondere die hier vorgestellten Usability-Aspekte stellen eine wichtige Grundlage zur Applikationsgestaltung dar. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel auch die Akteure betrachtet, die an einer solchen App partizipieren. In der anschließenden Markt Betrachtung werden einige mHealth-Applikationen der Universität Koblenz vorgestellt und über bereits bestehende deutschsprachige Applikationen für Not-

fälle wird dann die Positionierung der neu zu konzipierenden Notfall-Applikation innerhalb des Marktes herausgestellt.

In Kapitel vier erfolgt die Soll-Konzeption der Applikation. Hier werden Anwendungsgebiete und Aufbau skizziert und Empfehlungen für eine künftige Entwicklung ausgesprochen. Darüber hinaus werden mögliche Komponenten einer Client-Server-Architektur aufgezeigt. Weiterhin wird die Aufgabenstellung der vorliegenden Arbeit an dieser Stelle erweitert, da sich herausstellt, dass eine Notfall-Applikation ohne die Anbindung der Leitstellen keinen ausreichenden Nutzen stiftet. Außerdem wird die Bereitstellung von Notfalldaten an diese Leitstellen mittels unterschiedlicher Übertragungsformen betrachtet.

Zum Abschluss wird ein Ausblick auf mögliche künftige Szenarien und Ansätze zur Weiterentwicklung der Applikation gegeben. Danach werden die Kernaussagen dieser Arbeit in einem Fazit zusammengefasst.

## 2 Grundlagen

Im Folgenden werden die für die vorliegende Arbeit relevanten Begrifflichkeiten definiert. Zunächst wird der Begriff Notfall bestimmt. Dann folgt die Darstellung vorhandener Notfallklassifizierungen und deren Einfluss auf das Konzept der Notfall-Applikation. Im Anschluss wird eine Erläuterung der technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen vorgenommen.

### 2.1 Definition Notfall

Zur Definition von Notfällen müssen unterschiedliche Szenarien betrachtet werden. Notfälle die eine Gefahr für Leben und/oder Gesundheit darstellen, lassen sich als medizinische Notfälle zusammenfassen. Ein medizinischer Notfall liegt dann vor, wenn aus Sicht eines Arztes für den Patienten eine plötzliche, akute und unmittelbare Lebensgefahr besteht oder die Gefahr schwerer, irreparabler Gesundheitsschäden existiert, falls nicht unverzüglich die erforderliche medizinische Versorgung erfolgt (siehe [Ki09] S. 42).

Notfälle können aber auch den Besitz oder die Umwelt gefährden. Dies kann durch menschliche Handlungen, Mikroorganismen oder die Einwirkung physischer Kräfte der Natur (Wind, Flut, etc.) hervorgerufen werden. Möglich sind auch Störungen in Kraftwerken, infolge derer durch Stromausfall oder den Austritt radioaktiver Stoffe Leben, Gesundheit, Besitz und die Umwelt gefährdet sind (vgl. [VH11] S. 188 f.).

Notfälle, die nicht die medizinische Versorgung in ihren Mittelpunkt stellen, werden im Laufe dieser Arbeit unter „sonstige Notfälle“ zusammengefasst. Die Konzeption der Applikation behandelt schwerpunktmäßig zunächst medizinische Notfälle, es wird jedoch auch dargestellt, wie die sonstigen Notfälle aufgrund des generischen Aufbaus der App jederzeit integriert werden können.

#### 2.1.1 Vorgehen in einem medizinischen Notfall

Im Falle eines medizinischen Notfalls mit Herz-Kreislauf-Stillstand greift der sogenannte CPR-Algorithmus (Cardiopulmonary Resuscitation, zu Deutsch: Kardiopulmonale Reanimation), dieser wird in zwei Teile untergliedert. Die einfachen lebensrettenden Basismaßnahmen, sogenannte BLS (basic life support) und die erweiterten lebensrettenden Maßnahmen ALS (advanced life support). (vgl. [SWB10] S. 143, ff.) In der Notfall-App werden lediglich die BLS-Maßnahmen betrachtet, denn diese können auch von Laien durchgeführt werden. ALS-Maßnahmen hingegen bedingen eine besondere Ausrüstung und Ausbildung und sollten somit nur von professionellen Rettungskräften durchgeführt werden.

Vor Ausübung von Erste Hilfe-Maßnahmen am potenziellen Notfallpatienten sollte die eigene Sicherheit im Vordergrund stehen. Das bedeutet, der Helfer sollte darauf achten, ob bspw. Verkehr, Stromleitungen oder toxische Stoffe ihm selbst gefährlich werden könnten. Erst im Anschluss an diese Abwägung erfolgt die Ansprache der betroffenen Person. Hierzu sollte der Notfallpatient laut und deutlich angesprochen und vorsichtig an den Schultern geschüttelt werden. Erfolgt keine Reaktion, so wird weiter in der Abfolge der lebensrettenden Basismaßnahmen verfahren, wie vereinfacht in Abbildung 1 gezeigt. Sind mehrere Helfer vor Ort, so kann bereits parallel zu Beginn der Basismaßnahmen der Notruf abgesetzt werden (vgl. [SWB10] S. 144 f.).

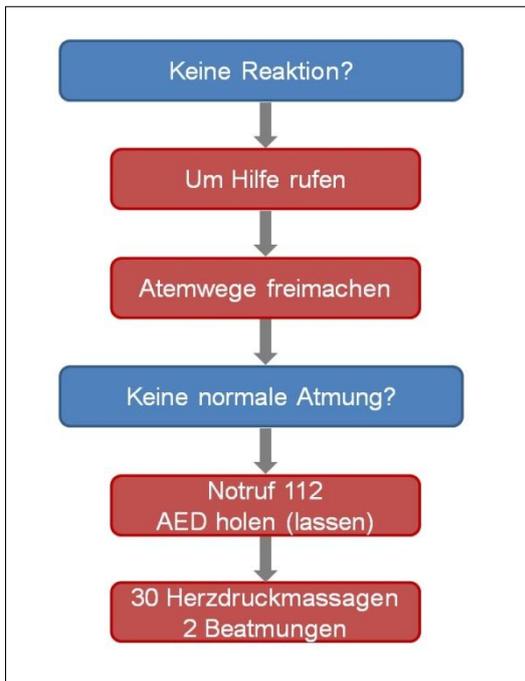


Abbildung 1: Handlungsablauf zur Wiederbelebung Erwachsener (s. [KBB10])

Der Notruf sollte unter der europaweit einheitlichen Notrufnummer 112 (vgl. [EU12]) abgesetzt werden. Dabei müssen die 5 Ws (siehe [DRK12a]) beachtet werden:

- Wo ist der Notfall/Unfall?
- Was ist geschehen?
- Wie viele sind zu versorgen?
- Welche Verletzungen?
- Warten auf Rückfragen!

Dabei werden die 5 Ws bisweilen noch um die Frage „Wer meldet?“ ergänzt (vgl. [He12] S. 16). Im Rahmen eines medizinischen Notrufes wird sich in dieser Arbeit allerdings auf o.g. Schema gestützt.

Zusammenfassend sind all diese Maßnahmen Bestandteile der sogenannten Rettungskette. Diese besteht aus Sofortmaßnahmen, Notruf, Erster Hilfe, Notarzt bzw. Rettungsdienst

und der Klinikversorgung. (vgl. [He12] S. 16 f.) Zur Unterstützung dieser Rettungskette kann eine spezielle mobile Applikation für Notfälle beitragen. Davon existieren im deutschsprachigen Raum schon einige, die jeweils mehr oder weniger zweckmäßig für medizinische oder sonstige Notfälle sind, wie in Kapitel 3.4 dargestellt wird.

Die Notfall-Applikation soll den Anwender in den ersten drei Gliedern der Rettungskette, nämlich bei den Sofortmaßnahmen, dem Notruf und der Erste Hilfe-Maßnahmen unterstützen.

Stellvertretend für Erfahrungen im Umgang mit Notfall-Situationen unter Verwendung von Smartphones bzw. elektronischer Geräte wird das sogenannte e-Triage Forschungsprojekt betrachtet. In diesem Projekt geht es um die elektronische Betroffenerfassung in einem Notfall, konkret um einen Massenanfall von Verletzten (vgl. [eTr12]). Die hier gemachten Erfahrungen fließen in die Grundlagen einer zu konzipierenden Notfall-Applikation ein, konkret finden diese Erkenntnisse in Kapitel 4.5 Berücksichtigung.

### 2.1.2 Vorgehen in sonstigen Notfällen

Bei Notfällen, die die Bereiche Besitz und Umwelt betreffen ist nur unter bestimmten Voraussetzungen auch Leben und Gesundheit gefährdet (bspw. Reaktorunfall, Naturkatastrophe). In diesem Konzept werden hierunter jedoch Fälle zusammengefasst, die nicht zwingend Leben oder Gesundheit beeinflussen. Dies sind bspw. Verlust einer Kreditkarte, Stromausfall, Hagelschaden oder eine Autopanane. Da diese Notfälle sehr unterschiedlich gelagert sind, gibt es keinen eindeutigen Rahmen wie bei medizinischen Notfällen. Die App kann in diesen Fällen aber mit Servicrufnummern und Handlungsempfehlungen unterstützen.

## 2.2 Klassifizierung von Notfällen

Zentral für die Notfall-Applikation ist die Einordnung und Klassifizierung von Notfällen nach Prioritäten, sowie der Vorgehensweise in einem Notfall. Darüber hinaus wird in diesem Kapitel betrachtet, welche Fälle in welcher Art in der Notfall-App behandelt werden.

### 2.2.1 Vorhandene medizinische Kategorisierungen

Grundlage der Klassifizierung von medizinischen Notfällen bilden beispielsweise die Sichtungskategorien (Triage), die bei einem Massenanfall von Verletzten, kurz MANV zum Einsatz kommen. Hierbei ermöglicht die Kategorisierung der Verletzten eine bessere Planung und strukturiertere Versorgung. Tabelle 1 beschreibt diese Sichtungskategorien und deren Konsequenz für die Rettungskräfte.

Sichtungskategorie	Beschreibung	Konsequenz
I	akute, vitale Bedrohung	Sofortbehandlung
II	schwer verletzt/erkrankt	aufgeschobene Behandlungsdringlichkeit
III	leicht verletzt/erkrankt	spätere (ggf. ambulante) Behandlung
IV	ohne Überlebenschance	betreuende (abwartende) Behandlung
	Tote	Kennzeichnung

Tabelle 1: Sichtungskategorien (siehe: [SWW03])

Diese Kategorien werden neben der römischen Zahl zumeist auch noch farblich mit dem sogenannten Ampel-Schema visualisiert.

- Rot, Sichtungsgruppe I
- Gelb, Sichtungsgruppe II
- Grün, Sichtungsgruppe III
- Grau, blau oder schwarz Sichtungsgruppe IV

Toten wird nach diesem Schema keine Kategorie zugeordnet, sie werden lediglich gekennzeichnet.

Meist kommen beide Kennzeichnungen zum Einsatz, denn bei ungünstigen Lichtverhältnissen oder Farbfehlsichtigkeit der Helfer hilft die zusätzlich aufgedruckte Sichtungskategorie (vgl. [SWW03]).

Eine weitere Einordnung der Schwere von Verletzungen erfolgt nach dem sogenannten NACA-Schema. Hierbei handelt es sich um ein Scoring-System zur Beurteilung des Schweregrades einer Verletzung oder einer Erkrankung. Ursprünglich wurde das Schema vom National Advisory Committee for Aeronautics (NACA) entwickelt, um Unfälle in der Luftfahrt zu kategorisieren. Heute wird es in der präklinischen Notfallmedizin eingesetzt (vgl. [MTH11] S. 35).

Tabelle 2 stellt die einzelnen NACA-Stufen mit einer kurzen Definition der Patientengefährdung und Beispielen dar.

Score	Definition	Beispiel
NACA 0	Keine Verletzung oder Erkrankung	Völlig gesunder Patient
NACA I	Geringfügige Verletzung oder Erkrankung Keine akute ärztliche Intervention notwendig	Abschürfungen, Kontusionen
NACA II	Leichte bis mäßige Verletzung oder Erkrankung Ambulante ärztliche Behandlung	Fraktur eines Fingerknochens, kleine Schnittverletzung
NACA III	Mäßige bis schwere Verletzung oder Erkrankung, aber keine Vitalgefährdung zu erwarten Stationäre Behandlung erforderlich	Oberschenkelfraktur
NACA IV	Schwere Verletzung oder Erkrankung, bei der die Entwicklung hin zu einer lebensbedrohlichen Situation nicht auszuschließen ist.	Tablettenintoxikation, schwerer Asthmaanfall, Wirbelsäulentrauma mit neurologischen Ausfällen
NACA V	Akute Vitalgefährdung, die ohne baldigen Einsatz eines Helfers wahrscheinlich letal endet.	Schädel-Hirn-Trauma, Herzinfarkt, Lungenembolie
NACA VI	Verletzungen oder Erkrankungen, bei denen nach Wiederherstellung der Vitalfunktionen oder erfolgreicher Reanimation eine Anschlusstherapie erfolgt.	-
NACA VII	Tod	-

Tabelle 2: NACA-Scores (siehe: [AOT11], [MTH11], [SBL05] sowie [SWD11])

### 2.2.2 Kategorisierung sonstiger Notfälle

Die Kategorisierung der Notfälle, die Besitz und Umwelt betreffen, ist ungleich schwieriger zu erfassen. Hierzu gibt es keine gültigen Schemata, die sich mit der Einordnung befassen. Eine Annäherung erfolgt daher geordnet nach Art der Notfälle.

Die im Folgenden genannten Institutionen und Firmen haben zu den genannten Notfällen bereits Informationsmaterial, Handlungsempfehlungen oder Servicrufnummern vorliegen, die nach jeweiliger Abstimmung mit dem Dateneigentümer in die Datengrundlage der App mit einfließen sollten. Wartung und Pflege dieser Daten können somit auch über diese externen Datenzulieferer erfolgen und gewährleistet werden.

Notfall	Dateneigentümer	Art der Daten
Medizinischer Notfall	Deutsches Rotes Kreuz	Erste Hilfe-Maßnahmen (siehe [DRK12b])
Panne, Unfall	ADAC	Notfallrufnummern für Pannenhilfe und Abschleppdienst (siehe [AD12a]) Checkliste für Unfälle (siehe [AD12b])

Energie, Wasser	BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.	Liste der Strom- und Wassernetzbetreiber bzw. BDEW Mitglieder im Überblick (siehe [BD12]) Störungshotlines der jeweiligen Netzanbieter, wie bspw. der RWE (siehe [RW12])
Gasgeruch	DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.	Handlungsempfehlungen, was im Falle von Gasgeruch zu tun ist (siehe [DVG12])
Verlust von Bank- oder Kreditkarten	Sperrnotruf 116 116  sowie andere Sperrnummern, wie bspw. Postbank (hier gelten: 0180 3040700 oder 0180 5021021	Sperrung diverser Karten, wie bspw. Bankkunden- und Maestro-Karten, Kreditkarten, Mobilfunkkarten (siehe [SN12])
Brände, schwere Unwetter, Schneekatastrophen, großflächige Überschwemmungen.  Freisetzung chemischer, biologischer oder radiologischer bzw. nuklearer Gefahrstoffe	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe:	Verhaltensregeln bei Brand, Hochwasser, Unwetter, Radioaktivität, biologischen oder chemischen Gefahren (siehe [BBK12])
Verlust des elektronischen Personalausweises	Sperrnotruf 116 116	Sperrmöglichkeit für den elektronischen Personalausweis (siehe [SN12])

Tabelle 3: Mögliche Datenprovider „sonstiger Notfälle“ für die Applikation

### 2.2.3 Kategorien der Notfall-App

Übertragen auf die Notfall-App lässt sich aus der Kombination der beiden beschriebenen Schemata für Rettungseinsätze, den NACA-Scorings und MANV Sichtungskategorien sowie den Kategorien für die Besitz und Umwelt betreffenden Notfälle (sonstige Notfälle), die folgende Notfall- und Gefährdungs-Klassifizierung sowie Priorisierung ableiten. Die daraus resultierende Tabelle 4 beschreibt eine Gliederung bzw. Priorisierung nach der Wichtigkeit der darzustellenden Schaltflächen bspw. anhand von Größe und Position. Die Beschreibung erklärt die Art des Notfalls. Weiterhin ist festgehalten, was in welcher Notfallkategorie zu tun ist. Die im vorherigen Kapitel aufgestellte Tabelle 3 fließt implizit in die Beispiele und Konsequenzen ein, die unter Priorität 4 genannt werden.

Priorität	Beschreibung	Beispiele	Konsequenz
1	akute, vitale Bedrohung	Lebensbedrohliche Zustände, wie Atemstillstand, Herz-Kreislaufstillstand, Schock, starke Blutungen, starke Verbrennungen, Schädel-Hirn-Trauma	Sofortiges Absetzen eines Notrufes, sofortiges Eingreifen der/des Helfer/s bspw. mit Wiederbelebungsmaßnahmen oder Löschmaßnahmen (bei Brand)
2	schwer bis mittelschwer verletzt / erkrankt	Tablettenintoxikation, schwerer Asthmaanfall, Wirbelsäulentrauma mit neurologischen Ausfällen	Absetzen eines Notrufes, Überwachung des Verletzten (Überprüfung der Herz-Kreislauf-Funktionen), um ggf. weitere Maßnahmen einzuleiten
3	leicht verletzt / erkrankt	Leichte Verletzungen, wie leichte Verbrennungen, kleine Schnittwunden, Prellungen oder Abschürfungen	Ggf. Anleitung zu Erste Hilfe-Maßnahmen, wie bspw. Schnittwunden versorgen, Verbrennungen kühlen
4	keine Verletzung / Erkrankung sonstige Notfälle Besitz oder Umwelt betreffend	Keine Verletzungen, lediglich Sachschäden, wie Autopanne, Verlust der Kreditkarte, Wasserrohrbruch und dergleichen	Hier werden Rufnummern von Energieversorgern, aber auch von Pannendiensten und Sperrnotrufen hinterlegt sein.
5	Kein Notfall / keine Gefahr		Grundeinstellungen der App, wie bspw. Spracheinstellungen, Eingabe von persönlichen Daten usw.

Tabelle 4: Notfall-Klassifikationen (eigene Darstellung)

Für die Konzeption der Notfall-App werden zunächst drei übergeordnete Notfallkategorien betrachtet, die mit 1 als höchste Priorität bis 3 als niedrigste Priorität bei medizinischen Notfällen bezeichnet werden. Kategorie 4 betrifft die sonstigen Notfälle, in denen keine medizinische Notfallhilfe notwendig ist. Sie greift bspw. dann, wenn der Nutzer die Telefonnummer eines Pannennotrufes braucht und darüber hinaus auch Anweisungen, wie in einer solchen Pannen-Situation zu verfahren ist. Kategorie 5 bedeutet, dass die App gar nicht zum Hilfeinsatz kommt, hier können Einstellungen an dem Gerät vorgenommen werden.

Höchste Priorität (Priorität 1) hat der Notruf, dessen Darstellung und Unterstützung das zentrale Gestaltungselement der App sein wird und dementsprechend die größte Schaltfläche zugewiesen bekommt. Als zweites wird der Darstellung von lebensrettenden Maßnahmen hohe Aufmerksamkeit zuteil, an dieser Stelle (unter dem Menüpunkt Erste Hilfe) werden auch die Giftnotrufe verfügbar gemacht. Priorität drei wird die Versorgung von nicht zwangsläufig lebensbedrohlichen Verletzungen sein, die unter dem ebenfalls zentral zu erreichenden Menüpunkt „Erste Hilfe“ angeboten wird. Priorität 4 wird, wie bereits erwähnt, in dieser Ausarbeitung nur grundlegend betrach-

tet. Der Schwerpunkt liegt zunächst auf den medizinischen Notfällen. Hinter dem fünften und letzten Priorisierungspunkt verbergen sich Einstellungen für die Nutzung der App oder das Aufrufen einer Notfallsimulation, diese sind nur über kleinere Schaltflächen erreichbar.

## 2.3 Technische Grundlagen

Um in einer Notfall-App die Daten bereitstellen zu können, die es für die Hilfestellung in der konkreten Notsituation bedarf, muss der Datentransfer zwischen Client, also in diesem Fall dem Smartphone, und dem Server bzw. der Datenbank, gewährleistet sein. Hierzu ist ein Kommunikationskanal nötig, der über das (mobile) Internet aufgebaut wird. Die hierzu zugehörigen Technologien werden in diesem Kapitel näher betrachtet. Weiterhin muss die Anwendung in der Lage sein, die gegenwärtige geografische Position zu bestimmen und diese dem Anwender auszugeben. Außerdem werden die Funktionsweise und die Vorgaben des Gesetzgebers in diesem Kapitel näher beleuchtet.

### 2.3.1 Datentransfer

Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über die leitungsvermittelnde Datenübertragung im Global System for Mobile Communications, kurz GSM-Netz, sowie die paketdatenorientierte Erweiterungen GPRS (General Packet Radio Service) und das Nachfolgesystem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System). In Abbildung 2 wird die zeitliche Entwicklung der Übertragungstechnologien, die in den Kapiteln 0 und 2.3.1.2 näher erläutert werden, dargestellt. Deutlich zu erkennen ist der Anstieg der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit im Zeitverlauf.

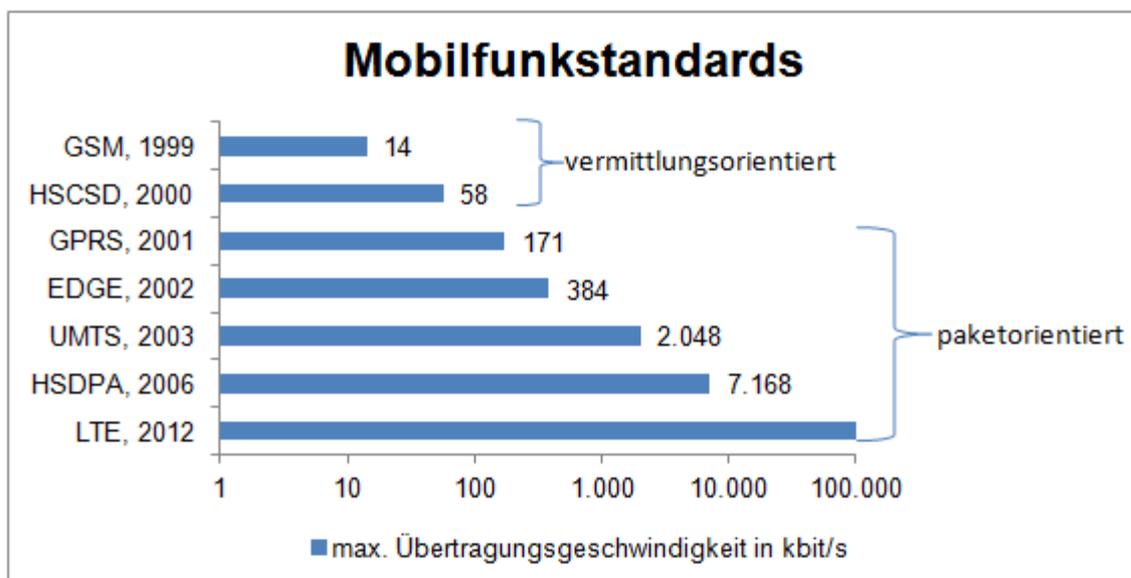


Abbildung 2: Entwicklung der Übertragungsgeschwindigkeiten im Zeitverlauf (eigene Darstellung, angelehnt an [Leh03] S. 41)

### **2.3.1.1 Leitungsvermittelte Datenübertragung**

Das GSM-Netzwerk wurde ursprünglich als leitungsvermittelndes Netzwerk konzipiert, das heißt, dass für die Sprach- bzw. Datenverbindung zwischen zwei Teilnehmern ein exklusiver Kanal geschaltet wird, der während der Verbindung auch nur von diesen genutzt werden kann (siehe [Sa11] S. 93).

Hierbei kann lediglich eine Bandbreite von 9,6 kbit/s erreicht werden (vgl. [Leh03] S. 40), was allerdings für heutige Anwendungen nicht mehr ausreichend ist. Um eine höhere Bandbreite zu erzielen, wurde die Kanalbündelung unter High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) standardisiert (vgl. [Leh03] S.40).

Die leitungsvermittelte Datenübertragung spielt heute eine eher untergeordnete Rolle. Im Rahmen der Konzeption wird daher immer die paketorientierte Datenübertragung zu Grunde gelegt.

### **2.3.1.2 Paketorientierte Datenübertragung**

GPRS wurde entwickelt, um die Paketübertragung auch in GSM-Netzwerken zu ermöglichen (siehe [Sa11] S. 96). EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) erweitert den GPRS-Standard und kann in der Praxis die Übertragungsgeschwindigkeit auf bis zu 230 kbit/s steigern, theoretisch kann EDGE sogar eine Geschwindigkeit von bis zu 473,6 kbit/s erreichen (vgl. [Ro05] S. 66). GPRS ist heute flächendeckend verfügbar. EDGE jedoch wird, wegen des parallelen UMTS-Ausbaus nicht von allen Netzbetreibern nachgerüstet. Somit ist EDGE nicht überall da verfügbar, wo auch UMTS angeboten wird (siehe [Sa11] S. 96 f.).

UMTS ist der nächste Evolutionsschritt nach GSM und GPRS. Es „vereinigt die Eigenschaften des leitungsvermittelnden Sprachnetzwerkes mit denen eines paketorientierten Datennetzwerkes“ (siehe [Sa11] S. 155). Die Erweiterungen von UMTS werden unter dem Begriff High Speed Packet Access (HSPA) zusammengefasst, wie beispielsweise High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) oder High Speed Uplink Packet Access (HSUPA). Dieser Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G) bietet aktuellen Smartphones die Möglichkeit über mehrere Datenströme gleichzeitig zu senden und zu empfangen. In Zukunft wird diese Technologie dann durch 4G ergänzt. Das bereits von Providern angebotene LTE (Long-Term-Evolution) soll dann als UMTS-Nachfolger Downloadraten mit bis zu 100 Mbit/s erreichen (vgl. [DT12]).

## **2.3.2 Lokalisierungstechniken**

Aktuelle Mobiltelefone können standardmäßig neben Telefonie und Internet auch für die Ortung herangezogen werden. Dies wird in den folgenden Kapiteln näher betrachtet. Unter ortsbezogenen Diensten (engl. Location-Based Services, kurz LBS) werden alle Dienste und Anwendungen zusammengefasst, die dem Nutzer mittels Positionsbestimmungsverfahren und in Abhängigkeit des aktuellen Aufenthaltsortes angeboten werden (vgl. [Ebe03] S.1 sowie [Leh03] S. 100). Gerade im Zusammenhang mit dem Absetzen von Notrufen kommt diesen Diensten eine besondere Bedeutung zu. Im Falle eines Notfalls könnten den Rettungszentralen Positionsdaten übermittelt werden, selbst wenn der Anrufer selbst nicht (mehr) die Möglichkeit hat, diese durchzugeben. Dies ist technisch bereits möglich, aber die in Kapitel 2.3.3 näher dargestellten aktuellen gesetzlichen Vorgaben lassen diese automatische Übermittlung nicht zu.

Um LBS-Dienste und Anwendungen bereitstellen zu können, muss zunächst die Position eines mobilen Gerätes bestimmt werden. Im Folgenden werden die technischen Grundlagen zur Positionsermittlung näher definiert. Abbildung 3 zeigt dabei die verschiedenen Klassifizierungen der Systeme zur Positionsermittlung.

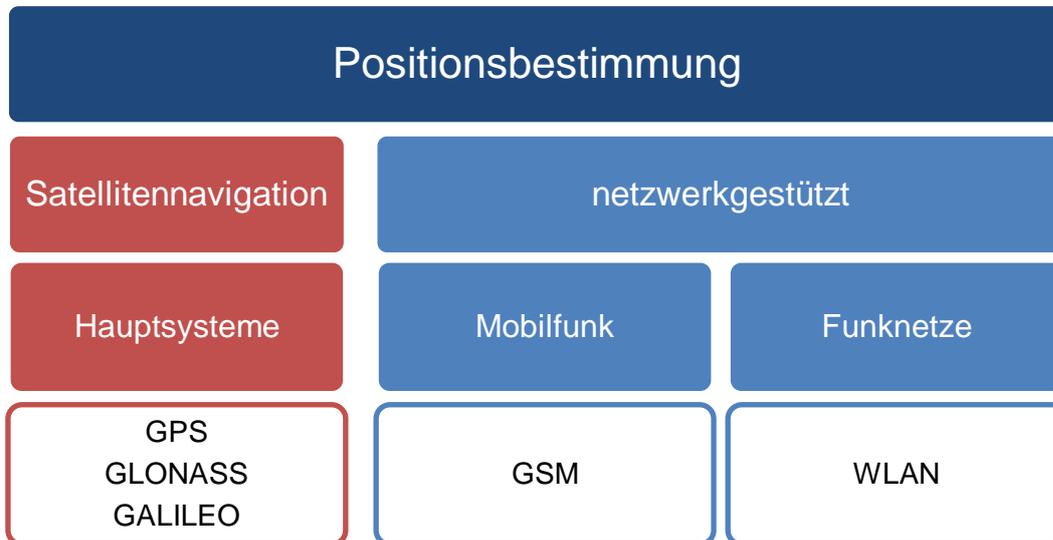


Abbildung 3: Klassifikation der Systeme zur Positionsermittlung (in Anlehnung an [Ro05] S. 278)

Im nachfolgenden Kapitel werden die aktuellen Übertragungsstandards verschiedener aktueller Smartphones betrachtet.

### 2.3.2.1 Methoden zur Positionsbestimmung

Die zur Positionsermittlung eingesetzten Verfahren lassen sich in zwei Klassen einteilen, abhängig davon, von welcher Seite der Service zur Positionsbestimmung aktiviert wird. Zum einen können relevante Daten vom Mobilfunknetzwerk gemessen werden. Zum anderen kann die Messung der Daten vom mobilen Endgerät aus mittels Sensoren erfolgen; als Sensoren eines mobilen Endgeräts werden bspw. GPS-Empfänger oder WLAN betrachtet. (vgl. [Leh03] S. 100-102) Dementsprechend handelt es sich um einen „Network-based“- bzw. um einen „Terminal-based“-Positionierungsansatz (vgl. [Kü05] S. 126). Eine Kombination der beiden Ansätze zu einem hybriden Ansatz bildet hier der „Terminal-assisted“ Ansatz. Die Position wird basierend auf den Berechnungen des Endgerätes ermittelt, die an das Netzwerk transferiert werden (vgl. [Kü05] S.128).

Für die Positionsbestimmung eines Smartphones werden häufig neben der Satellitenavigation auch netzwerkgestützte Technologien, wie bspw. WLAN, dazu verwendet, um ein Gerät noch genauer lokalisieren zu können. Hierbei werden die von z.B. Google in einer Ortungsdatenbank gespeicherten WLAN Positionen und deren jeweilige Signalstärke zu einer Positionsbestimmung des Mobilfunkgerätes herangezogen (vgl. [Hei11], [Ro05] S. 304). Weiterhin ist es möglich, über die Cell-ID eindeutig die Funkzelle zu bestimmen, in die sich ein Mobiltelefon eingewählt hat.

### 2.3.2.2 Satellitenbasierte Positionsbestimmung

Das Navstar Global Positioning System (GPS) wurde ursprünglich vom US-Verteidigungsministerium für militärische Zwecke entwickelt. Mindestens 24 die Erde umkreisende Satelliten garantieren eine weltweite Abdeckung. (vgl. [Kü05] S. 156)

Damit ein Endgerät via GPS lokalisiert werden kann, muss dieses selbst GPS-Daten empfangen können. Die Signale, die das Smartphone von den Satelliten empfängt, enthalten die momentane Position der Satelliten sowie einen Zeitstempel. Mit Hilfe dieser Daten von mindestens vier Satelliten kann das Mobiltelefon seine eigene Position berechnen. Einen Nachteil stellt dieses Verfahren allerdings in geschlossenen Räumen oder in stark bebauten Gebieten dar. Hier kann es durch zu schwache oder geblockte Signale dazu kommen, dass keine Position ermittelt werden kann. Abhilfe bieten hier dann die Informationen, die das Mobilfunknetz zur Verfügung stellt, wie bspw. die oben erwähnte Cell-ID oder WLAN Positionsbestimmung (vgl. [Leh03] S. 104).

### 2.3.2.3 Übertragungstechnologien aktueller Smartphones

Wie in Kapitel 2.3.2 beschrieben gibt es unterschiedliche Methoden der Positionsbestimmung für Smartphones. Daher folgt an dieser Stelle eine Betrachtung, welche relevanten Technologien aktuelle Modelle anbieten, mittels derer die Positionsbestimmung möglich sind. Die Wahl fiel dabei auf die aktuellsten Modelle der beiden Smartphoneanbieter mit den größten Marktanteilen, Apple und Samsung (vgl. [Hei12]), sowie zwei aktuelle Modelle der Konkurrenten HTC und Nokia (vgl. [HTC12a] und [Nok12b]). Die hier aufgeführten Modelle stehen stellvertretend für andere Geräte auf dem deutschen Markt.

<b>Modell</b> <b>Über- Tragung</b>	<b>Apple</b> <b>iPhone 5</b>	<b>Samsung</b> <b>Galaxy SIII</b>	<b>HTC</b> <b>One X</b>	<b>Nokia</b> <b>Lumia 900</b>
<b>Mobilfunk</b>	GSM  Schnellste Verbindung: LTE	GSM  Schnellste Verbindung: HSUPA, HSPA+	GSM  Schnellste Verbindung: HSPA	GSM  Schnellste Verbindung: LTE
<b>W-LAN</b>	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 b/g/n
<b>Satelliten- navigation</b>	Assisted GPS GLONASS	GPS GLONASS	GPS	Assisted GPS

Tabelle 5: Technologien aktueller Smartphones (vgl. [App12], [Sam12], [HTC12b] sowie [Nok12a])

Die in Tabelle 5 unter Übertragung aufgeführten Technologien der Smartphones können dabei, wie im vorangegangenen Kapitel erläutert, ebenso zur Positionsbestimmung im Funknetz verwendet werden, wie auch WLAN. Alle aktuellen Modelle besitzen darüber hinaus die Möglichkeit, die GPS-Ortung zu verwenden. Nicht nur die

hochpreisigen Geräte der Hersteller verwenden diese Technologien, auch Einstiegsgeräte wie das HTC Explorer bieten schon HSPA, GPS und W-LAN an (vgl. [Co12]).

Diese Ortung ist beim Einsatz der Notfall-App insbesondere dann wichtig, wenn der Nutzer Hilfe zu einem Ort rufen möchte, an dem er sich nicht auskennt und keine Referenzpunkte nennen kann.

### **2.3.3 Gesetzliche Vorgaben**

Damit Rettungsleitstellen die Positionsinformationen des Notrufers genauer orten können, wird in Europa seit den frühen 2000er Jahren am E-112 Standard gearbeitet (vgl. [AB03]).

Derzeit wird die Übermittlung von GPS-Daten noch kontrovers diskutiert (vgl. [Ste11]). Aus Datenschutzgründen und zur Vorbeugung von Missbrauch wird einer Ortung des Smartphones nur mit Auflagen zugestimmt (vgl. [TKG12]). Eine Übermittlung von GPS-Positionsdaten ohne Einverständnis des Nutzers ist somit nicht möglich.

Die im Mai 2012 verabschiedete Telekommunikationsgesetz (TKG) Novelle (siehe [TKG12]) beinhaltet auch einen Passus zu Notrufen und deren Ortung. Hier wird festgehalten, dass der Ursprung der Notrufverbindung mit mindestens der Genauigkeit zu ermitteln ist, die dem Stand der Technik kommerziell genutzter Lokalisierungsdienste entspricht. Der Mobilfunknetzbetreiber muss mindestens die Bezeichnung der Funkzelle (sowie Zellengröße und Zellenform) und darüber hinaus entweder die geografischen Koordinaten des Standortes des die Funkzelle versorgenden Mobilfunksenders sowie dessen Hauptabstrahlrichtung oder die geografischen Koordinaten des Zellschwerpunktes zur Verfügung stellen. (vgl. [TKG12])

Der aktuelle Stand bei der generellen Ortung von Mobiltelefonen ist, dass sich die Positionsermittlung derzeit auf die Funkzelle beschränkt, in der sich das betroffene Mobiltelefon befindet (vgl. [NV09]). In den technischen Richtlinien zu Notrufverbindungen der Bundesnetzagentur wird festgelegt, dass der Standort des Notrufers vom Telefondiensteanbieter ermittelt werden kann. Der Standort kann dabei laut Richtlinie mittels geografischer Koordinaten übermittelt werden. Falls dies nicht möglich ist, greifen folgende Alternativen:

- 1) Der Telefondiensteanbieter liefert Angaben zu dem Gebiet innerhalb der Funkzelle, in dem sich der Notrufende befindet oder
- 2) eine Beschreibung der Funkzelle, in der sich der Notrufende befindet mittels
  - a) Standort des Mobilfunksenders,
  - b) Schwerpunkt des Gebietes der Funkzelle oder
  - c) die Bezeichnung der Funkzelle.

Bei Verwendung der „Bezeichnung der Funkzelle“ unter 2c) hat der Netzbetreiber den Notrufabfragestellen wie bspw. Rettungsleitstellen die aktuellen Informationen bereitzustellen, die für die Übersetzung von diesen Funkzellenbezeichnungen in geografischen Koordinaten erforderlich sind. (siehe [BNA11])

### **2.3.4 Resümee**

Eine GPS-genaue Ortung eines Verunfallten oder einer hilfebedürftigen Person ist derzeit nur über die Nutzung eines sogenannten Ortungsdiensteanbieters wie der Allianz OrtungsServices (ehemals Björn Steiger Stiftung Services) möglich ([Schr12]),

siehe dazu auch Kapitel 3.4.1.1. Hierzu muss der Nutzer allerdings erst die Applikation auf seinem Smartphone installieren und vor einem Notruf, den er über diese App absetzt, der Übermittlung seiner GPS-Positionsdaten aktiv zustimmen. Da dieser Dienst für die Rettungsdisponenten mit Auflagen belegt ist, nutzen ihn nicht alle Leitstellen (vgl. [Schr12]).

Standardmäßig ist daher lediglich eine funkzellengenaue Ortung möglich. Und nur mit Hilfe der Polizei und einem entsprechenden richterlichen Beschluss kann derzeit eine gesetzeskonforme Funkzellenortung erfolgen, ohne dass der Nutzer vorher zustimmt. ([Schr12], sowie [All12b])

Diese Cell-ID bzw. Funkzellenortung ist allerdings weniger präzise als eine GPS-Ortung. Sie kann in Städten eine Genauigkeit von 50 bis 1.000 Metern haben und im ländlichen Raum um mehr als zehn Kilometer von der ermittelten Position abweichen, wie in Tabelle 6 dargestellt.

	<b>Genauigkeit der Position</b>		
	<b><i>ländliches Gebiet</i></b>	<b><i>Vorstadt</i></b>	<b><i>Stadt</i></b>
Cell-ID	>10 km	2 - 10 km	50 - 1.000 m
A-GPS	10 - 40 m	20 - 100 m	30 - 150 m

Tabelle 6: Genauigkeit der Positionsermittlung (vgl. [Kü05] S. 231)

Im städtischen Raum wird der GPS-Empfang durch Häuserschluchten erschwert, somit sinkt die Qualität der Positionsermittlung. Innerhalb von Gebäuden kann eine GPS-Positionsbestimmung sogar gänzlich unmöglich werden (vgl. [Kü05] S. 240).

### 3 Anforderungsanalyse

Nachdem in Kapitel 2 die Grundlagen der Konzeption betrachtet wurden, werden in diesem Kapitel die Aufgaben sowie funktionale und nicht-funktionale Anforderungen beschrieben, die die spätere Notfall-Applikation zwingend enthalten sollte. Im Anschluss daran folgt eine Übersicht und Bewertung der bereits am Markt bestehenden Applikationen zur besseren Einschätzung und Marktpositionierung der zu konzipierenden Notfall-App. Weiterhin betrachtet dieses Kapitel falls an der betreffenden Stelle notwendig, auch die Anforderungen an Server und Datenbanken, die hinter der Applikation stehen.

#### 3.1 Funktionsanforderungen an die Notfall-Applikation

Zur Erstellung einer Applikation für Notfälle sollten nach Ansicht des Autors die folgenden elf Anforderungen berücksichtigt werden:

1. Notrufunterstützung

a. 5 Ws

Während eines Notrufs soll die Applikation den Nutzer dabei unterstützen die 5 Ws (Wo, was, wie viele, welche Verletzungen, warten), die bei der Kommunikation mit dem Rettungsdisponenten von Bedeutung sind, abzuarbeiten.

b. Positionsbestimmung

Um bei einem Notruf den genauen Standort durchgeben zu können, soll die Applikation dem Nutzer die Positionsdaten in menschenlesbarer Form auf dem Display anzeigen. GPS gestützte Längen- und Breitengrade lassen sich in einer Notfallsituation schlecht durchgeben und können zu Missverständnissen führen. Ein weiteres Ziel wäre daher die digitale Übertragung der Positionsdaten bspw. per SMS. Dies wäre auch dann von Vorteil, wenn eine Datenverbindung ins mobile Netz nicht möglich ist.

2. Giftnotrufnummern

In Deutschland gibt es keine bundeseinheitliche Giftnotrufnummer. Je nachdem in welchem Gebiet sich der Mobilfunkteilnehmer befindet, gilt ein anderer Giftnotruf. Die Applikation soll im Falle eines solchen Notrufes direkt anhand von Positionsdaten die richtige Rufnummer bereitstellen.

3. Erweiterte bzw. sonstige Notfälle

Unter diesen „sonstigen Notfällen“ werden wie in Kapitel 2.1 beschrieben, alle nicht-medizinischen Notfälle zusammengefasst.

a. Bspw. Brand

Hier sollten Anweisungen für die erweiterten Notfälle hinterlegt sein, z.B. wie sich der Nutzer im Brandfall verhalten soll. Ein Notruf direkt aus diesem Bildschirmdialog heraus muss jederzeit via Touch/Klick ermöglicht werden.

b. Panne, Kreditkartenverlust etc.

Für diese Fälle sollte die Applikation Sperr-Rufnummern zur Verfügung stellen. Darüber hinaus sollten Handlungsempfehlungen der Hausbank hinterlegt sein. Diese Teilfunktionalität wird im Rahmen dieser Arbeit lediglich grundlegend betrachtet.

#### 4. Erste Hilfe

Die Notfall-Applikation soll gängige Erste Hilfe-Maßnahmen zur Verfügung stellen, die in Art und Darstellung für ein Smartphone optimiert wurden. Diese Maßnahmen sollen auch, zumindest in rudimentärer Form, zur Verfügung stehen, wenn das Smartphone keine Verbindung zum Mobilfunknetz hat. Da keine Daten geladen werden müssen, reduziert sich die Wartezeit für das Aufrufen der Maßnahmen. Besonderer Schwerpunkt sollte auf den Erste Hilfe-Anleitungen liegen, die einen unmittelbaren Einfluss auf das Überleben eines Patienten haben, wie z.B. die Maßnahmen zur Herz-Lungen-Wiederbelebung.

#### 5. Defibrillator-, Krankenhaus- und Ärzte-Verzeichnis

Zur Unterstützung bei Herzinfarkt oder Herzstillstand wird über die App ein Defibrillator-Verzeichnis angeboten. Während Erste Hilfe geleistet wird, kann ein zweiter Helfer mit Hilfe der hier angebotenen Standorte einen Defibrillator suchen, finden und zum Patienten bringen. Hierfür können die bereits bestehenden serverseitigen Funktionen und Daten der Applikation Defi Now! genutzt werden. Weiterhin sollen auch Krankenhäuser und Ärzte in der Nähe über die Applikation gefunden werden können.

#### 6. Testalarm

Um den Ernstfall proben zu können, soll die Applikation einen Testalarm bereitstellen, der Notfallszenarien mit dem Anwender durchspielt, damit dieser im Notfall das System sicherer bedienen kann. Siehe hierzu auch Kapitel 3.2.2.7.

#### 7. Notfalldaten

a. personenbezogene (medizinische) Daten

Für medizinische Notfälle sollten hier die im Anhang aufgeführt persönlichen und medizinischen Informationen passwortgeschützt hinterlegt werden können. Dieser Bereich der App hat zwei Zielgruppen:

- den Nutzer oder später Patienten, der an dieser Stelle seine persönlichen Daten eintragen kann,
- den Helfer, der hier wichtige Informationen über den Patienten finden kann.

Wie Notfallkräfte in einem Notfall Zugriff auf diese gespeicherten Daten erlangen können, wird in Kapitel 4.4 erörtert.

b. Kreditkartendaten o.ä.

Für den Fall eines Verlustes sollten hier passwortgeschützt Kreditkartennummer, Kreditinstitute, SEPA-Daten, Kontonummern und Bankleitzahlen gespeichert werden.

8. Sprachausgabe

Damit in einem Notfall das Smartphone den Ersthelfer bei der Ausführung der Notfallmaßnahmen nicht behindert, sollte eine Sprachausgabe implementiert sein. Anweisungen für Beatmung und Herzmassage erfolgen so über den Smartphone-Lautsprecher.

9. Backup der Daten

Die in der App eingegebenen persönlichen Daten müssen sich sichern und wieder aufspielen lassen für den Fall, dass der Nutzer sein Smartphone wechselt.

10. Datenschutz

Die in der App hinterlegten persönlichen Daten müssen vor dem Zugriff von unbefugten Fremden und missbräuchlicher Nutzung geschützt werden. Gleichzeitig müsste aber der Zugriff von autorisierten Personen, wie dem Besitzer des Smartphones und Rettungskräften möglich sein. Dieser Punkt wird in Kapitel 4.4 genauer betrachtet.

11. Offlineverfügbarkeit der Daten

Funktionalitäten der Applikation, die nicht den eigentlichen Notrufaufbau betreffen, sollten im Falle fehlender Netzverbindung in einer Art Minimalversion auch offline verfügbar sein. Dies betrifft insbesondere die Erste Hilfe-Maßnahmen sowie die Notfalldaten.

Bei der Offlineverfügbarkeit gilt es zwei Fälle zu unterscheiden, einerseits kann eine Sprachverbindung zum Mobilfunknetz ohne eine Datenverbindung bestehen, zum anderen kann es möglich sein, dass weder Ruf- noch Datenverbindungen möglich sind. Ist keine Verbindung zum eigenen Mobilfunknetz möglich, wird eine Notrufverbindung über die 112 auch über ein anderes, bestehendes Netz geroutet (s. [NV09]).

Ein weiterer wichtiger Punkt, der nicht in die Evaluation bereits bestehender Applikation eingeht ist, dass die Konzeption einen generischen Unterbau definieren soll. Die bestehenden und noch in Entwicklung befindlichen mHealth-Applikationen der Universität Koblenz sollten diesen Unterbau einfach nutzen können.

## 3.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Die Punkte Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability und Security (vgl. [Li09] S. 17) zählen je nach Definition und Autor zu den nicht-funktionalen Anforderungen einer Software (vgl. [Em10] S. 293). Im Folgenden werden diese nicht-funktionalen Anforderungen für die Smartphone-Applikation selbst als auch die des Servers betrachtet, sofern diese relevant sind.

### 3.2.1 Reliability

Die Ausfallsicherheit des Servers als auch die Anwendung auf dem mobilen Client sollte möglichst hoch sein, um das System so zuverlässig wie möglich zu gestalten, da es bei seinem Einsatz darum geht, Leben zu retten. Das System sollte dazu eine möglichst hohe Fehlertoleranz aufweisen bspw. gegenüber Fehleingaben des Nutzers. Weiterhin sollte die Applikation bei einer plötzlichen Netzstörung nicht abstürzen und die beschriebenen Kernfunktionalitäten (siehe Kapitel 4.3) anbieten.

### 3.2.2 Usability-Anforderungen an die Applikation

Damit das Design der Applikation in einer stressbeladenen Ausnahmesituation den Nutzer unterstützt, wird in diesem Kapitel die Benutzerfreundlichkeit beim Aufbau der App betrachtet. Obgleich die grafische Oberfläche eines Smartphone deutlich mehr Platz bietet als die herkömmlicher Mobiltelefone, gilt es dennoch, das Menü bzw. die App selbst nicht zu überladen. Die Schaltflächen auf dem Bildschirm müssen groß genug und gut lesbar sein. Um Maskierungseffekte auszuschließen, sollte eine hohe Informationsdichte vermieden werden. (vgl. [Bay06] S. 128ff.)

Darüber hinaus muss die Darstellung an die Bedürfnisse unterschiedlicher Altersgruppen, hinsichtlich Größe, Lautstärke oder Darstellung anpassbar sein.

In der DIN ISO Norm 9241 werden ergonomische Anforderungen an Bildschirmgeräte festgehalten. Dabei beinhaltet Teil 110 die Grundlagen der Dialoggestaltung. Um Dialoge gut zu gestalten, sollten die in den folgenden Unterkapiteln definierten Eigenschaften erfüllt sein (vgl. [Dah06] S. 133 sowie [OR94] S. 340 ff.).

Die im Folgenden dargestellten Gestaltungsgrundsätze sollten in die Gestaltung der Notfall-App einfließen.

#### 3.2.2.1 Aufgabenangemessenheit

Der Anwender der Notfall-App soll nur die Aktions- und Interaktionsschritte angezeigt bekommen, die beim Absetzen eines Notrufes oder beim Leisten der Erste Hilfe-Maßnahmen erforderlich sind (vgl. [Dah06] S. 134). Hierdurch sollen Interaktionen minimiert werden, insbesondere weil diese Aktionen zeitkritisch sind.

Die Farbgestaltung der App sollte kontrastreich angelegt sein, dass sie bei starkem Sonnenlicht oder einer Farbenfehlsichtigkeit gelesen werden kann (vgl. [Sta07] S. 86, [BKP09] S. 234).

### **3.2.2.2 Selbstbeschreibungsfähigkeit**

Der Anwender sollte verständliche Rückmeldungen von der Applikation erhalten, allerdings nur dort, wo es sinnvoll und notwendig ist (vgl. [Dah06] S. 135). Idealerweise sollte nach dem Betätigen des Notruf-Buttons eine Sprachausgabe geben „Ihre Position wird ermittelt, die Notrufverbindung wird in fünf Sekunden aufgebaut“, sofern dies vom Betriebssystem zugelassen wird. Durch diese eindeutigen Rückmeldungen des Systems hat der Nutzer die Möglichkeit, angemessen zu reagieren, gegebenenfalls durch Abbruch des Notrufs, falls dieser versehentlich betätigt wird. Die Bildschirmausgabe dazu erfolgt analog, allerdings gekürzt: „Position wird ermittelt. Verbindung wird aufgebaut“. Bei der Bildschirmausgabe zeigt eine Grafik die verbleibende Wartezeit an. Auch wenn die Positionsermittlung nicht erfolgreich ist, wird dennoch nach der fünfsekündigen Wartezeit eine Verbindung aufgebaut, die Wartezeit wird nicht von der Positionsermittlung tangiert. Weiterhin sollten die in der App verwendeten Symbole, der Aussage ihrer Funktionalität und der üblichen Symbolik entsprechen, bspw. ein Zahnrad für Einstellungen oder ein Fragezeichen für das Hilfemenü.

### **3.2.2.3 Steuerbarkeit**

Ungewollt angestoßene Aktionen der Applikation müssen sich einfach unterbrechen lassen (vgl. [Dah06] S. 136). Wie bereits erwähnt, muss die Möglichkeit bestehen den Notruf abzubrechen. Der Nutzer muss den Ablauf stets unter Kontrolle haben, Eingaben wie bspw. unter dem Menüpunkt „Notfall-Profil“ sollten rückgängig gemacht werden können. Löschungen, Änderungen sowie Korrekturen müssen dem Anwender möglich sein.

### **3.2.2.4 Erwartungskonformität**

Den Grundsätzen der Erwartungskonformität folgend, sollte die Anwendung so aufgebaut sein, wie der Anwender sie vom Userinterface und der Form der Interaktion bereits durch andere iPhone oder Android Applikationen kennengelernt hat. Die Applikation muss konsistent den Hilfe-Button oder den Hauptmenü-Button an der gleichen Stelle im Menü vorhalten. Ist mit Wartezeiten zu rechnen, wie bspw. bei der Positionsermittlung, so sollte der Nutzer darüber informiert werden (vgl. [Dah06] S. 137).

### **3.2.2.5 Fehlertoleranz**

Während der Eingabe von personenbezogenen Daten sollte das System den Anwender dabei unterstützen, Eingabefehler zu vermeiden. In einem Namen können bspw. keine Zahlen auftauchen. Die Gültigkeit der Daten sollte bereits, soweit technisch möglich, bei der Eingabe überprüft und am Ende mit Korrekturvorschlägen auf Unstimmigkeiten hingewiesen werden, damit der Schreibfluss während der Dateneingabe nicht unterbrochen wird. Falls Fehlermeldungen auftreten, sollten diese gut beschrieben sein, so dass der Nutzer eine konkrete Vorstellung von der Fehlerbehebung hat (vgl. [Dah06] S. 138). Das System sollte auch bei unvorhergesehenen Fehlern weiter arbeiten und die Applikation nicht unerwartet beendet werden.

### **3.2.2.6 Individualisierbarkeit**

In der Notfall-App wird es kaum individuelle Anpassungen geben, hier sei lediglich die Spracheinstellung erwähnt. Anpassungen hinsichtlich Lautstärke und Schriftgröße sind jedoch jederzeit möglich. Hat der Nutzer sein Smartphone so angepasst, dass es ohnehin eine größere Schriftart als die vorgegebene anzeigt, so sollte sich die App daran anpassen, so dass die für den Anwender richtige Konfiguration direkt hinterlegt ist. Weiterhin arbeitet die Applikation stark mit Symbolik, um den Benutzer nicht unnötig mit komplizierten Texten zu belasten.

Um eine möglichst breite Personengruppe mit der App anzusprechen, ist die multilinguale Ausrichtung ein wichtiges Thema. Zunächst wird die App in Deutsch und Englisch verfügbar sein, weitere Sprachen können dann in den nächsten Releases der Applikation zu Verfügung gestellt werden.

### **3.2.2.7 Lernförderlichkeit**

Um sich mit der Notfall-App vertraut machen zu können, soll die fertige Applikation ein Lernprogramm enthalten, mit dem der Nutzer einen Testnotruf simulieren kann. Hierdurch wird die Lernstrategie Learning-by-doing unterstützt (vgl. [Dah06] S. 140). Mit Hilfe der in der App dargestellten Erste Hilfe-Maßnahmen, lassen sich zusätzlich die Grundkenntnisse wieder auffrischen.

### **3.2.3 Efficiency**

Vor dem Hintergrund der begrenzten Ressourcen eines Smartphones, im Bezug auf Arbeitsspeicher und Speicherkapazität, sollte die Ressourcennutzung der Applikation möglichst schonend sein. Dennoch sollte nicht jedes Bild bspw. der Erste Hilfe-Maßnahmen bei einem Notfall über das Datennetz nachgeladen werden müssen, da es sich nicht auf dem System befindet. Weiterhin ist das Zeitverhalten ein wichtiger Faktor, die Anwendung sollte sich möglichst schnell starten und die Antwortzeiten, z.B. bei der Positionsermittlung rasch von Statten gehen.

Nimmt die Applikation zu viel Speicherplatz auf dem Smartphone in Anspruch, ist die Gefahr groß, dass sie vom Nutzer gelöscht wird, wenn er keinen unmittelbaren Vorteil für sich sieht. Im Notfall selbst ist es dann zu spät die App herunterzuladen und zu installieren.

CPU-Last und durch die App beanspruchte Speicherplatzauslastung sollten angemessen sein. Regelmäßige Updates dienen der Optimierung von Funktionalität und Aktualisierung der Daten. Durch diese Delta-Beladungen werden im Normalfall keine großen Datenmengen übertragen, sondern lediglich die Daten oder App-Bestandteile auf das Smartphone übermittelt, die sich seit dem letzten Load verändert haben oder neu hinzugekommen sind.

### **3.2.4 Maintainability**

Nach dem Absturz des Smartphones oder der Software sollte das System möglichst schnell wieder benutzbar sein. Das System sollte so gestaltet sein, dass jederzeit vom Anbieter im Rahmen der Systempflege Daten und Features aktualisiert oder erweitert werden können, eine Neuinstallation sollte dann nicht erforderlich sein, lediglich ein Update. Gleiches gilt für Bugfixes, auch diese sollten wenn möglich keine komplette

Neuinstallation erforderlich machen. Weiterhin gehören hierzu eine übersichtliche Programmstruktur sowie eine qualitativ hochwertige Dokumentation der entwickelten Software. Ein zusätzlicher Punkt ist der generische Aufbau der Notfall-Applikation, um jederzeit andere mHealth-Applikationen anbinden zu können.

### **3.2.5 Portability**

Die Notfall-Applikation sollte auf allen derzeit gängigen Plattformen und Smartphones installierbar und lauffähig sein. Die Funktionalität sollte dabei aber auf allen Plattformen deckungsgleich sein, lediglich die Gestaltungsmerkmale sollten sich an die des Betriebssystems anpassen, damit der Benutzer nicht aus seinem erlernten Nutzungsmuster gedrängt wird. Die Applikation sollte sich an die jeweils vorhandene Displaygröße anpassen, so dass nicht unnötig nach rechts oder links gescrollt werden muss.

### **3.2.6 Security**

Für die Sicherheit der Daten sollen wie bereits unter den Funktionsanforderungen aus Kapitel 3.1 unter Punkt 10 beschrieben, die in der App hinterlegten persönlichen Daten vor dem Zugriff von unbefugten Fremden und missbräuchlicher Nutzung geschützt werden. Unter Kapitel 4.4 erfolgt ein Zugriffs- und Berechtigungskonzept, das sich mit der Bereitstellung von Daten für Befugte befasst.

## **3.3 Akteure/Stakeholder**

Viele Akteure partizipieren an einer solchen Notfall-Applikation. Neben den Endanwendern mit ihren Smartphones und der Organisation, die die Notrufe beantwortet, sind die Anbieter der Applikation, die Datenzulieferer sowie die Netzbetreiber als wichtigste Gruppen zu nennen. Diese Stakeholder werden in den folgenden Unterkapiteln näher betrachtet.

### **3.3.1 Endanwender**

Beim Endanwender kann es sich um drei unterschiedliche Personenkreise handeln.

1. Als Endanwender wird die Gruppe beschrieben, die sich die Notfall-Applikation auf ihrem Smartphone installiert haben und diese Anwendung in einem Notfall benutzen wollen oder gar schon verwendet haben.
2. Endanwender ist auch jemand drittes, der das Smartphone desjenigen nutzt, der Hilfe braucht.
3. Endanwender kann auch ein professioneller Ersthelfer sein.

Vor dem Hintergrund des Schutzes personenbezogener Daten sollten einige Bereiche der Applikation nur passwortgeschützt zugänglich sein. Notruf und Erste Hilfe-Möglichkeiten können, sofern der Nutzer das Smartphone nicht generell um Schutz mit PIN-Eingabe oder ähnlichem versehen hat, ohne die Eingabe eines Sicherheitscodes genutzt werden. Siehe hierzu auch das Zugriffs- und Berechtigungskonzept unter Kapitel 4.4.

### **3.3.2 Notrufdisponent**

Als Notrufdisponent ist die Organisation zu nennen, die später den eingehenden Notruf bearbeitet. Durch die Notfall-Applikation können die Mitarbeiter die Positionsdaten der Notrufenden via SMS und Datenübertragung empfangen und Hilfe direkt zum richtigen Unfallort leiten. Falls sie nicht an das System angebunden sind oder eine elektronische Übertragung der Position nicht erfolgen kann, haben diese die Möglichkeit, die Positionsdaten fernmündlich vom Nutzer der Applikation übermittelt zu bekommen. Durch die drei unterschiedlichen Kanäle der Übertragung entsteht zwar ein Medienbruch, dennoch ist so ausreichend sichergestellt, dass der Notrufdisponent die Positionsdaten des Notrufers erhält.

### **3.3.3 Anbieter der Applikation**

Als Anbieter der Applikation ist derzeit die Universität Koblenz zu nennen, die über die verschiedenen Portale, wie bspw. dem Google Play Store oder iTunes von Apple die App kostenfrei anbietet. Neben dem Betrieb gehören auch Wartung und Aktualisierung zu den administrativen Aufgaben des Anbieters. Daher ist es zweckmäßig, dass die Universität Koblenz die Applikation, sobald sie das Forschungsstadium verlassen hat, einem Anbieter übergibt, der die unbeschränkte Wartung, Pflege und Betreuung übernehmen kann. Daher können Notrufdisponent und Anbieter der Applikation deckungsgleich sein, das heißt die Organisation, die mit der Applikation arbeitet, ist gleichzeitig auch Anbieter. Der Erfolg dieser App ist nur gegeben, wenn der Nutzer sich diese kostenfrei herunterladen und installieren kann. Denn zum einen sollen die Hürden für das Herunterladen der App möglichst gering sein, um so viele Nutzer wie möglich für einen Notfall auszurüsten. Zum anderen ist es möglich, dass die Applikation niemals zum Einsatz kommen muss, die Bereitschaft des Endanwenders für eine solche Anwendung Geld zu zahlen, ist somit äußerst gering. Um das System dem potenziellen Nutzer kostenfrei anbieten zu können ist ein Zusammenschluss bspw. von Rotem Kreuz, Staat und evtl. Versicherungen, aber auch gemeinnützigen Vereinen denkbar.

### **3.3.4 Datenanbieter / Datenzulieferer**

Als Datenzulieferer sind die Organisationen und Nutzer zu benennen, die aktuelle Erste Hilfe-Informationen zuliefern, Notrufnummern betreiben und aktualisieren, Standortdaten von AED einpflegen, das Kartenmaterial zur Verfügung stellen sowie Positionsinformationen anbieten. Wichtig ist hierbei die Kooperation mit etablierten Erste Hilfe-Organisationen, die neben ständig aktualisierten Handlungsempfehlungen im Notfall auch anschauliches Bildmaterial zur Verfügung stellen können.

Weiterhin ist auch eine Zusammenarbeit mit Betreibern der Notrufhotlines erforderlich, da es bspw. im Fall der Giftnotrufe keine bundeseinheitlich gültige Rufnummer gibt. Zudem müssen auch die Anbieter der in Kapitel 4.2.3 näher erläuterten Rettungskarten involviert werden, damit immer aktuelle Karteninformationen im System vorgehalten werden. Diese Karten, die speziell für den Einsatz in forstwirtschaftlich genutzten Gebieten entwickelt wurden enthalten eingezeichnete Rettungspunkte, die von Rettungsfahrzeugen angefahren werden können (vgl. Abbildung 4).

Diese Karten werden jedoch auch bei herkömmlichen Rettungseinsätzen in Wäldern herangezogen (vgl. [Re12]). Erstellt werden die Karten vom Landesamt für Vermes-

sung und Geobasisinformation, Rheinland-Pfalz und enthalten bspw. Beschreibungen der Anfahrtswege zu Rettungspunkten ausschließlich in Rheinland-Pfalz (s. [LV12]).



Abbildung 4: Ausschnitt Rettungskarte Koblenz ([LV13])

An dieser Stelle könnte die Frage gestellt werden, ob es möglich wäre, dass Land oder Staat die Entwicklung einer solchen Notfall-Applikation fördern und bspw. bestehende Daten der jeweiligen Landesämter für Betrieb und Aktualisierung zur Verfügung stellen könnte.

Dies wäre zuverlässiger als einzelne Datenbestände durch Communitys zu beziehen, wie bspw. Open Street Maps. Je notwendiger die Daten für eine Rettung gebraucht werden, umso wichtiger ist die Überprüfung derselben. Bei Notrufnummern, Anfahrtswegen oder Erste Hilfe-Maßnahmen zählt jede Minute, hier besteht ein besonderer Qualitätsanspruch an die Datengrundlage.

Etwas unkritischer hingegen sind durch die Community erhobene AED-Verzeichnisse, denn der Ersthelfer bleibt beim Patienten während Dritte versuchen einen AED zu beziehen. Die Überlebenschance des Verunfallten ist somit zu keiner Zeit negativ beeinflusst.

### 3.3.5 Netzbetreiber

Die Netzbetreiber bieten die Infrastruktur an, ohne die die mobile Kommunikation nicht möglich wäre. Sie stellen die Technologien bereit, mit denen die schnelle Übertragung zwischen Smartphone und Internet möglich ist. Im Idealfall könnten die Netzbetreiber die Notfall-Applikation auf den von ihnen angebotenen Smartphones bereits vorinstalliert zur Verfügung stellen.

### 3.3.6 Community

Die Community bilden die Endanwender der Notfall-Applikation oder anderer mHealth-Applikationen, die aktiv zur Aktualisierung des bestehenden Datenbestandes beitragen. Hier sei unter anderem das Hinzufügen von Krankenhäuser-, Ärzte- und AED-Standorten genannt sowie das Zusammentragen weiterer wichtiger Notfall-Ansprechpartner für den nicht-medizinischen Bereich.

Im Entwicklungsstatus an der Universität Koblenz ist die Erhebung von Grundlagendaten durch eine Community überaus zweckmäßig. Geht die Notfall-Applikation in den produktiven Betrieb über und wird von einem kommerziellen Betreiber wie einer Firma oder dem Staat betrieben, ist dieser Ansatz aufgrund von Haftbarkeit für den Datenbestand nicht mehr zweckmäßig. Geht die Anwendung an einen Betreiber über, der kommerziell getrieben ist, so sollte dies vor dem Hintergrund personenbezogener und sensibler Daten als kritisch betrachtet werden.

Die Projektphase an der Universität ist sozusagen als Testphase zu betrachten, um vor einem späteren realen Betrieb eventuell vorhandene Fehler bereits eliminiert und einen gewissen Grunddatenbestand gesammelt zu haben.

### **3.4 Marktbetrachtung vorhandener medizinischer Applikationen**

Neben zahlreicher Notfall-Applikationen auf dem deutschen App-Markt, gibt es auch eine Reihe sogenannter mHealth-Applikationen der Universität Koblenz. Hierbei handelt es sich um mobile Anwendungen, die sich um das Thema Gesundheit drehen. In den folgenden Kapiteln werden diese und weitere Notfall-Applikationen betrachtet.

#### **3.4.1 Notfall-Applikationen**

Es gibt bereits diverse Smartphone-Apps, die sich explizit mit der Thematik Notfallhilfe beschäftigen. Diese kostenfreien im deutschsprachigen Raum angebotenen Helfer werden im Folgenden betrachtet und anhand des aufgestellten Anforderungskataloges evaluiert. Ziel der Betrachtung ist die Einordnung der zu konzipierenden Notfall-Applikation in den bestehenden Markt. Für die folgende Evaluation der jeweiligen Applikation wird davon ausgegangen, dass ein medizinischer Notfall vorliegt. Es soll dementsprechend ein Notruf abgesetzt und die Position ermittelt werden, darüber hinaus soll eine Unterstützung zur Ersten Hilfe angeboten werden.

##### **3.4.1.1 AOS Help**

Wird mit Hilfe dieser Applikation (s. [AOS12]) ein Notruf abgesetzt, kann die Rettungsleitstelle über die Ortungsplattform „LifeService112“ das betroffene Mobilfunkgerät mit Hilfe von Funkzellenortung oder GPS lokalisieren (siehe [All12a]). Hierzu müssen vorher über die Anlage eines Profils vom Nutzer Vor- und Zuname sowie die Rufnummer des Gerätes hinterlegt werden. Dieses von der Björn Steiger Stiftung 2006 gestartete Angebot wurde 2009 von der Allianz OrtungsServices GmbH übernommen. Abbildung 5 zeigt die Abfrage der App zur Übertragung der Positionsdaten. Im Anschluss daran werden die Daten der betreffenden Funkzelle sowie die GPS-Daten übermittelt (vgl. [All12a]).

Laut Aussage des Handy-App Betreibers haben derzeit 90% aller deutschen Rettungsleitstellen einen Zugang zur Ortungsplattform der Allianz OrtungsServices (siehe [All12b]).

Die Applikation bietet neben Notrufen an die 110 und 112 sowie der jeweiligen Positionsbestimmung auch die Möglichkeit, die 5 Ws nachzulesen. Krankenhaus-, Ärzte- und Defibrillator-Verzeichnis, Giftnotrufnummern oder Handlungsanweisungen für weitere Notfälle sind nicht hinterlegt. Ebenso fehlen Erste Hilfe-Anweisungen, die zugehörigen Sprachanweisungen und auch der Testalarm.



Abbildung 5: AOS Help ([AOS12])

Bei dieser App ist unklar, wie weit sich der Nutzer im Notrufmenü mit dem Funktionsumfang vertraut machen kann, ohne dass es zu einem realen Notruf kommt. Hier wäre ein Testalarm dringend ratsam. Da die Applikation außer dem Namen des Nutzers und der Mobiltelefonnummer keine weiteren personenbezogenen Daten oder Notalldaten hinterlegt hat, ist auch keine Backupfunktion der Daten unter Beachtung des Datenschutzes notwendig. Ist das Gerät nicht mit dem Datennetz verbunden, so bleibt dem Nutzer die Möglichkeit, die W-Fragen abzurufen.

Aus Sicht des Autors eignet sich diese Applikation insbesondere, wenn nur ein Notruf abgesetzt werden muss und die eigene Position gerade nicht bekannt ist, sowie zum Auffrischen der 5 Ws. Erste Hilfe-Unterstützung kann der Nutzer, wie oben bereits erwähnt nicht abrufen.

Als kritisch zu betrachten ist, dass die Allianz OrtungsServices eine Tochter der Allianz Versicherungs-AG ist. Die Daten, die durch die App generiert werden, könnten theoretisch dazu genutzt werden, Unfallschwerpunkte (geografisch) oder Risikogruppen zu identifizieren. Die Informationen könnten von der Konzernmutter kommerziell genutzt werden, zum einen durch die Allianz selbst, die daraus Rückschlüsse auf Risikofaktoren und damit auf Beiträge von Versicherten ziehen kann, zum anderen könnten diese Daten an andere Versicherungen verkauft werden. Weiterhin könnte die Allianz-Tochter bei hoher Marktdurchdringung auch ein Interesse daran haben, die App zu kommerzialisieren, also beispielsweise für Rettungsleitstellen oder Endanwender kostenpflichtig zu machen.

### 3.4.1.2 Im Notfall (ICE) FREE

Mit der Applikation „Im Notfall (ICE)“ (s. [ICE12]) lassen sich Notfalldaten des Anwenders und die seiner Familie speichern. ICE steht hier für In Case of Emergency.

Es lassen sich bspw. Name, Alter, Blutgruppe sowie eine Liste von Personen, die bei einem Notfall benachrichtigt werden sollen, eingeben. Weiterhin bietet ICE eine Backupfunktion an, damit bei einem Wechsel des Smartphones die Daten übernommen werden können.

Die Informationen müssen alle von Hand eingegeben werden, eine Auswahl bspw. der Allergien via Dropdown-Menü oder ähnliches ist hier nicht möglich.



Abbildung 6: ICE App ([ICE12])

Die in die Krankenakte eingetragenen persönlichen Daten mitsamt Versicherungsnummern sind nicht passwortgeschützt. Dies ist aus Datenschutzsicht kritisch zu bewerten. Die Daten lassen sich über eine Backup-Option sichern und sind auch ohne Verbindung zum Datennetz für den Nutzer auf dem Endgerät abrufbar.

Aus Sicht des Autors eignet sich diese App bei einer komplexen Krankengeschichte des Anwenders selbst oder eines Familienmitgliedes. Sie kann darüber hinaus genutzt werden, um die Übersicht zu Impfungen und regelmäßig eingenommenen Medikamenten zu behalten. Für den eingangs erwähnten akuten medizinischen Notfall ist die Applikation weniger geeignet. Mit Stand März 2013 ist die Applikation im Google play Store nicht mehr erhältlich.

### 3.4.1.3 Gelbe Seiten Notfall-App

Mit Hilfe der Gelbe Seiten Notfall-App (s. [Gel12]) lässt sich der aktuelle Standort ermitteln und Dienstleister in der Nähe dieses Standortes aus den Bereichen Gesund-

heit, Finanzen, Recht, Haus, Auto und Beratung finden. Weiterhin verfügt die Applikation über die Möglichkeit, nach Klick auf den Notrufbutton, die Telefonfunktion zu öffnen, um die Notrufnummer 112 zu wählen. Des Weiteren erscheint über den Button Giftnotruf eine Liste der in Deutschland gültigen Notrufnummern, je nach Bundesland in dem sich der Nutzer befindet, wird die betreffende Rufnummer ganz oben in der Liste angezeigt. Eine Positionsbestimmung via GPS erfolgt außerdem bei der Krankenhaus- und Ärzte-Suche oder einer Notdienst-Apothekensuche und der Suche nach Dienstleistern, wie bspw. Banken oder Anwälten.



Abbildung 7: Gelbe Seiten Notfall-App ([Gel12])

Der zentral dargestellte SOS-Button (siehe Abbildung 7) ist bei erstmaliger Benutzung nicht belegt. Er muss zunächst über die Einstellungen konfiguriert werden. Hierüber lassen sich Notfallmeldungen via E-Mail oder SMS an einen vorher festgelegten Kontakt senden.

Eine Positionsbestimmung beim Absetzen eines Notrufes erfolgt nicht, ebenso wenig wird auf die 5 Ws eingegangen. Erweiterte Notfälle werden zum Teil betrachtet. Zum korrekten Vorgehen z.B. bei einem Brand findet der Nutzer in der App jedoch keine Hinweise. Erste Hilfe-Anweisungen sowie Defibrillatorverzeichnis werden von der Applikation ebenfalls nicht angeboten. Ein Testalarm ist nicht verfügbar und es besteht keine Möglichkeit, Notfalldaten zu hinterlegen. Dementsprechend ist ein Backup der Daten, sowie der Schutz dieser gespeicherten Daten nicht notwendig.

Eine Sprachausgabe ist nicht verfügbar. Ist das Smartphone offline, können keinerlei Daten ohne eine bestehende Netzwerkverbindung abgerufen werden.

Aus Sicht des Autors eignet sich diese Applikation sehr gut, um Dienstleister in der Umgebung der aktuellen Smartphone-Position zu finden. Für eine medizinische Notfallunterstützung ist die Applikation weniger gut geeignet.

### 3.4.1.4 Notfall (Mobile Notruf-App für Notfälle)

Bei dieser App (s. [Not12]) handelt es sich um eine sehr übersichtlich gestaltete Anwendung, neben der Anzeige der aktuellen GPS-Position kann der Nutzer zwischen „Notruf“, „Polizei 110“ und „Feuerwehr 112“ wählen, wie in Abbildung 8 dargestellt.

Dass es sich bei der 112 auch um die zentrale Notrufnummer handelt, bleibt unerwähnt. Nach Drücken des Notrufbuttons öffnet sich die Telefonfunktion. Bei der Auswahl der Polizei-Notrufnummer bietet die App kurze, übersichtliche Anweisungen zum Verhalten im Notfall und die 5 Ws, die sich bei der Feuerwehr-Rufnummer ausschließlich auf den Brandfall beziehen. Daneben gibt es noch eine Schaltfläche für andere Notfälle. Hier ist zunächst das Bundesland abgefragt, dann erscheint die Giftnotrufnummer des jeweiligen Bundeslandes sowie die Rufnummer der Telefonseelsorge.



Abbildung 8: Startansicht der mobilen Notruf-App für Notfälle ([Not12])

Für erweiterte Notfälle bietet diese App keine weitere Unterstützung. Anleitungen zu Erste Hilfe-Maßnahmen, zugehörige Sprachausgabe sowie Defibrillator-, Krankenhaus- und Ärzte-Verzeichnisse sind nicht implementiert. Ein Testalarm ist nicht möglich. Notfalldaten lassen sich nicht hinterlegen, dementsprechend sind Backup und Schutz dieser Daten obsolet. Ohne Datenverbindung lassen sich für den Nutzer Verhaltensregeln für den Notfall abrufen und die Position via GPS bestimmen.

Aus Sicht des Autors eignet sich diese App ausschließlich für das Absetzen diverser Notrufe mit vorheriger GPS-Positionsbestimmung. Eine Unterstützung bei Erste Hilfe-Maßnahmen wird nicht angeboten. Daher ist diese App bedingt geeignet für den eingangs erwähnten medizinischen Notfall.

### 3.4.1.5 Notfall-Hilfe

Mit Hilfe dieser App (s. [NoH12]) ist es möglich, dass sich der Anwender vor einem Notruf die aktuelle Position anzeigen lassen kann. Die App bietet außerdem einen Leitfaden zu Erste Hilfe-Maßnahmen und erweiterten Notfällen, wie Vergiftung, Feuer oder einer Autopanne. Weiterhin ist der Anwender in der Lage, Notfall-Daten zu hinterlegen und via App einen Arzt zu finden.



Abbildung 9: Startansicht der Notfall-Hilfe App ([NoH12])

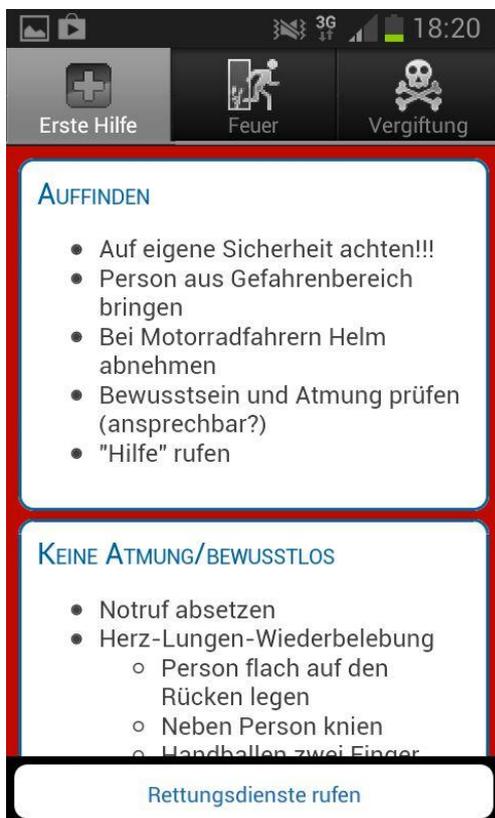


Abbildung 10: Ansicht der Erste Hilfe Funktion (Screenshot der App)

Die Applikation bietet kostenpflichtige Erweiterungen, wie die Eingabe vorhandener Allergien oder die Möglichkeit, Karten (bspw. Kredit- oder Bankkarten) über hinterlegte Sperrnotrufe sperren zu lassen. In Abbildung 9 ist die Übersicht der kostenfreien und kostenpflichtigen Anwendungen dargestellt. Kostenpflichtig sind die beiden leicht heller grau dargestellten Buttons „Allergie“ und „Karten sperren“.

Die Erste Hilfe-Anleitungen sind in der Menge etwas zu umfangreich für einen Smartphone-Bildschirm, siehe Abbildung 10. In einer Notfallsituation kann es daher passieren, dass dem Laien, der Notfallhilfe leisten muss der Überblick verloren geht. Audio-Anweisungen bspw. zu Herzmassage und Beatmung fehlen, ebenso die Darstellung der 5 Ws.

Weiterhin sind sensible Daten hier nicht passwortgeschützt. Das System bietet keine Backupfunktion der bereits eingespeicherten Daten an. Ohne Datenverbindung lässt sich für den Anwender alles außer der Ärzte- und Krankenhaussuche alles nutzen. Ein Defibrillator-Verzeichnis ist nicht hinterlegt.

Das System bietet eine umfangreiche Abdeckung diverser Notfälle. Es kommt mit einigen Abstrichen dem zuvor aufgestellten Kriterienkatalog am Nächsten. Für einen Notfall ist es bis auf die Notrufunterstützung mit den 5 Ws geeignet.

### 3.4.1.6 iRega Applikation

Hierbei handelt es sich um die Notfall-Applikation der schweizerischen Rettungsflugwacht (Rega). Mit Hilfe dieser App (s. [Reg12a]) kann ein Schweizer Staatsbürger im In- und Ausland die Rega erreichen und auch seine GPS-Daten übermitteln (vgl. [Reg12b]).



Abbildung 11: iRega App ([Reg12a])

Die Installation der App ist leider nur für Schweizer Endgeräte zugelassen, insofern kann lediglich eine passive Analyse mittels im Internet erhältlicher Informationen und Screenshots erfolgen. Dennoch soll sie in der Konzeption Erwähnung finden, da bei der Beschreibung der App eine Funktionalität besonders positiv auffiel. Die App verfügt über einen Testalarm, den der Nutzer, wie in Abbildung 11 gezeigt, auswählen kann.

Vorteil bei der Nutzung aus dem Ausland ist, dass der Nutzer immer einen Ansprechpartner in seiner Muttersprache hat. Für den Fall, dass er sich im jeweiligen Land nicht auskennt, dienen die Rega Mitarbeiter als Vermittler zu den örtlichen Rettungszentralen und können Position sowie die Art des Notfalls weitergeben (vgl. [Reg12c]).

Die Applikation bietet damit einen deutlichen Mehrwert, als ein regulärer Anruf der Notrufnummer.

### 3.4.2 Zusammenfassung der Marktlage

Die im vorangegangenen Kapitel betrachteten Applikation haben zumeist unterschiedliche Schwerpunkte und Szenarien, die ihnen zugrunde liegen. Während einige Apps sich primär auf das Absetzen eines Notrufes spezialisiert haben, steht bei anderen die Erste Hilfe oder die Positionsbestimmung im Vordergrund. Zur besseren Übersicht und zur Überprüfung inwieweit die bestehenden Applikationen, den in Kapitel 3.1 definierte Anforderungen an eine Notfall-App gerecht werden, werden die Funktionen in Tabelle 7 zusammengefasst.

App	AOS Help	Im Notfall (ICE) FREE	Gelbe Seiten Notfall-App	Notfall	Notfall-Hilfe	iRega
Notrufunterstützung:						
a. 5 Ws	Ja	-	-	Ja	-	k.A.
b. Positionsbestimmung	Ja	-	Ja	Ja	Ja	Ja
Giftnotrufnummer	-	-	Ja	Ja	Ja	k.A.
Erweiterte Notfälle:						
a. Brand	-	-	-	Ja	Ja	k.A.
b. Panne etc.	-	-	-	-	Ja	k.A.
Erste Hilfe	-	-	-	-	Ja	k.A.
Defibrillator-, Krankenhaus- und Ärzte-Verzeichnis	-	-	Ja	-	Ja	k.A.
Testalarm	-	-	-	-	-	Ja
Notfalldaten:						
a. personenbezogen (medizinisch)	-	Ja	-	-	Ja	k.A.
b. Kreditkarten	-	-	-	-	(Ja)	k.A.
Sprachausgabe	-	-	-	-	-	k.A.
Backup der Daten	-	Ja	-	-	-	k.A.
Datenschutz	-	-	-	-	-	k.A.
Offlineverfügbarkeit der Daten	5 Ws	Ja	-	Verhalten im Notfall	Alle, außer Position	k.A.

Tabelle 7: Übersicht der Funktionalitäten der bestehenden Notfall-Apps

In der Übersicht wird deutlich, dass keine Applikation auf dem deutschsprachigen Markt die vom Autor aufgestellten Anforderungen an eine umfassende Notfall-Applikation erfüllt.

Weiterer Kritikpunkt ist die Problematik der Verbindlichkeit der vom Nutzer eingegebenen medizinischen Daten, wie bspw. der Blutgruppe. Hierauf wird in Kapitel 3.5 eingegangen.

### 3.4.1 mHealth-Applikationen der Universität Koblenz

An der Universität Koblenz wurden bereits einige mHealth-Applikationen entwickelt bzw. weiterentwickelt, einige befinden sich derzeit noch in der Konzeption. In diesem Kapitel soll betrachtet werden, welche Daten, die jeweilige App für die Notfall-Applikation bereitstellen könnte, um Synergieeffekte zu nutzen.

#### 3.4.1.1 Defi Now!

Die Applikation Defi Now! (s. [Def12]) wurde konzipiert, um bei einem plötzlichen Herzstillstand den nächsten öffentlich bzw. halböffentlich zugänglichen Defibrillator (AED) zu lokalisieren und damit schnell Wiederbelebensmaßnahmen einleiten zu können. Abbildung 12 zeigt die Startansicht mit den drei Auswahlmöglichkeiten „Notruf“, „Erste Hilfe Maßnahmen“ und „Defibrillator finden“. Mit Hilfe der App können AED-Standorte via Karte oder Liste angesehen und ausgewählt werden. Darüber hinaus ist es möglich, Defibrillator-Standorte zu melden.



Abbildung 12: DefiNow! Startansicht ([Def12])

Pro AED bietet das System bis zu drei Bilder an, damit der Anwender das Wiederbelebungsgerät möglichst schnell findet: eine Nahaufnahme, eine Panorama-Aufnahme und einen Gebäude- bzw. Notfall-Plan. In einem Notfall bleibt ein Ersthelfer bei dem Patienten, ein zweiter holt den Defibrillator vom nächstgelegenen Standort.

Die App bietet eine Wegbeschreibung vom aktuellen Standort zum Ziel, sowie eine automatische Notrufnummernerkennung des jeweiligen Landes. Sie berücksichtigt evtl. vorhandene Öffnungszeiten von halböffentlichen AED (bspw. in Einkaufszentren) und bietet eine Unterscheidung zwischen verifizierten und nicht-verifizierten AED-Standorten an. Bei den verifizierten Standorten kann der Nutzer sicher sein, dass die Betreiber der App oder Partner den Standort überprüft haben.

Darüber hinaus enthält sie eine Kurzanleitung zu Erste Hilfe-Maßnahmen und verfügt des Weiteren über eine Sprachausgabe, die bei der Herz-Lungen Wiederbelebung unterstützt.

Eine Lokalisierung erfolgt, sobald der Nutzer einen Defibrillator finden möchte. Will er nur einen Notruf absetzen, informiert die Applikation nicht über den aktuellen Standort. Besteht keine Verbindung zum Datennetz, kann sich der Nutzer dennoch Erste Hilfe-Maßnahmen ansehen, hierzu muss das Bild allerdings einmalig bei bestehender Da-

tenverbindung nachgeladen werden, danach ist es auch ohne Verbindung zum Datennetz verfügbar.

Die Audioausgabe zur Herz-Lungen-Wiederbelebung funktioniert ohne vorheriges Nachladen auch ohne Datenverbindung. Offline, also ohne eine Verbindung zum Datennetz, können jedoch keine Standorte von Defibrillatoren gesucht oder angezeigt werden.

Der Server von Defi Now! speichert alle Standorte von Defibrillatoren in einer Geo-Datenbank, die dann bspw. via Smartphone abgerufen werden können. Hat die Applikation die aktuelle Position ermittelt, wird eine Anzahl von AEDs in der näheren Umgebung angezeigt. Weiterführende Daten wie Karten oder Wegbeschreibung müssen bei bestehender Datenverbindung nachgeladen werden

Bei der Kommunikation zwischen Client und Server werden nur die wichtigsten, primären Daten der AED-Standorte innerhalb eines einzigen Verbindungsaufbaus übertragen. Hierbei handelt es sich um die Defibrillator-Stammdaten, wie Standort oder Zugangszeiten. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Nutzer auch bei einer langsamen Mobilfunkverbindung alle relevanten Daten auf seinem Smartphone zur Verfügung gestellt bekommt. Hochauflösende Fotos der AED-Standorte sowie eine Wegbeschreibung vom aktuellen Standort zum Defibrillator werden erst nach Anforderung heruntergeladen (vgl. [Lan11] S. 57 f.).

Bei der Standortermittlung von AEDs übermittelt der Client über eine Webservice-Schnittstelle zunächst seine eigene Position und erhält vom Server die in der Nähe verfügbaren Defibrillator-Standortdaten nebst Entfernung dorthin. Dies geschieht über eine der vier Hauptschnittstellen des Defi Now!-Serversystems. Die anderen drei Schnittstellen dienen zur Eintragung, Löschung und Änderung von AED-Daten nach erfolgreicher Nutzeridentifikation (vgl. [Lan11] S. 59 f.).

Aus Sicht des Autors handelt es sich um eine sehr spezialisierte App für den Fall eines plötzlichen Herzstillstandes. Die grundlegende Funktionalität dieser Applikation wird auch in der Notfall-Applikation aufgegriffen.

Wichtig bei dieser hochspezialisierten App ist die Einschränkung auf den speziellen Notfall und das Bewusstsein von Personen für die Problematik des Herzstillstandes. Dadurch reduziert sich die Anzahl der Personen, die sich eine solche App auf ihrem Smartphone installieren. Weiterhin ist der Crowd-Ansatz, also die Erhebung von AED-Standorten durch die Community, der hier gewählt wurde, problematisch hinsichtlich der Pflege der Daten sowie deren Validität, die nur mit entsprechendem Einsatz von Ressourcen nachvollzogen und sichergestellt werden kann.

Für die Notfall-Applikation kann Defi Now! die Datenbank bspw. mit den AED-Standortdaten und Öffnungszeiten zur Verfügung stellen. Die Erste Hilfe-Maßnahmen und die Sprachausgabe von Defi Now! sollten aber in der Notfall-Applikation erweitert werden.

#### **3.4.1.2 Medikamenten-Dispenser App**

Die Medikamenten-Dispenser-Applikation genannt MediNow ist derzeit noch nicht zum Download verfügbar. MediNow soll den Nutzer an die Einnahme seiner Medikamente erinnern. Neben dieser Erinnerungsfunktion liefert die Anwendung weitere wichtige und nützliche Informationen und bildet eine Schnittstelle zwischen Arzt und Patient. (vgl. [KI12] S. 8 f.)



Abbildung 13: MediNow ([KI12] S. 41)

### 3.4.1.3 Impfpass-Applikation

Die Impfpass-App befindet sich derzeit noch in der Phase der Programmierung. Sie soll in ihrer finalen Version den Benutzer bei der Aufrechterhaltung des Impfschutzes unterstützen.



Abbildung 14: Impfpass-App ([Br13])

Bei Auffälligkeiten, wie bspw. Allergien oder Unverträglichkeiten gegen ein Medikament oder regelmäßiger Nichteinnahme, wird der Arzt informiert und kann somit eingreifen.

MediNow bietet darüber hinaus eine Kalenderfunktion an, die die Arzt- oder Apothekentermine eingestellt werden können (vgl. [KI12] S. 36 ff.).

Für die Notfall-Applikation bietet MediNow die Funktionalität, dass in einem Notfall Medikamente, die die Notfallhilfe beeinträchtigen können, angezeigt werden. Weiterhin liefert die Applikation einen Hinweis auf eventuell bestehende Medikamentenunverträglichkeiten.

Weiterhin soll sie Informationen über Impfungen z.B. für Reisen enthalten. Es wird eine Erinnerungsfunktion an zukünftige Impftermine implementiert werden, ohne dass der Nutzer selbst die Abstände zwischen den Impfungen kennen und diese händisch eintragen muss. Darüber hinaus soll die Weitergabe der Impfdaten für Kinderfreizeiten oder ähnlichen Veranstaltungen an entsprechende Vertrauenspersonen digital ermöglicht werden. Großer Vorteil einer Applikation, bei Verlust des Smartphones ist die entsprechende Wiederherstellung der Impfdaten deutlich einfacher als bei einem Impfpass im Papierformat. (s.[Br13])

Für die Notfall-Applikation bietet die Impfpass-Applikation die Funktionali-

tät, dass der Ersthelfer in einem Notfall erkennen kann, ob bspw. eine Tetanus-Schutzimpfung besteht oder er bei einer Verletzung eine Serum Injektion vorbereiten muss.

#### **3.4.1.4 Weitere mHealth-Applikationen**

Weitere mHealth-Applikationen befinden sich derzeit noch in der Konzeption. Dies sind bspw. die Allergiker-App, die hier aufgeführten Allergien könnten auch in einer Notfallsituation wichtig sein. Oder das mHealth-Portal, welches ein Telemonitoring über Smartphones anbieten wird. Hier wäre aber eine spätere Anbindung an die Notfall-Applikation denkbar. Durch den generischen Aufbau der Notfall-Applikation können finalisierte Apps mit der Notfall-App verknüpft werden, einen Überblick über die Komplexität des daraus entstehenden Systems wird in Kapitel 4.1 in der Architektur ersichtlich.

### **3.5 Datenqualität**

Wichtig bei einer Applikation, die für den Einsatz in Notfällen gedacht ist, bei denen es auf jede Minute ankommt, ist die Datenqualität. Sollte der Betreiber Daten von Nutzer erheben und im System hinterlegen lassen können, ist es erforderlich, dass diese Daten, die die Nutzer an das System übermitteln, im Folgenden überprüft, gepflegt und regelmäßig gewartet werden müssen, damit diese jederzeit korrekt und auf dem aktuellen Stand sind.

Die Überprüfung und Wartung muss von einem Team oder auch von Vereinen oder einem Interessenverband gewährleistet werden, die bspw. Notrufnummern überprüfen und auch eine regelmäßige Kontrolle der Öffnungszeiten von öffentlich oder halböffentlich zugänglichen Defibrillatoren vornehmen, da diese Informationen im Notfall überlebenswichtig sind. Wichtig ist auch die Kontrolle von Standorten von Krankenhäusern und Ärzten.

Bei den derzeitigen Apps könnte sich ein professioneller Ersthelfer in einem Notfall nicht zweifelfrei auf eine hier eingegebene Information verlassen. Das Risiko, dass er Nutzer seine Blutgruppe nicht weiß und einfach irgendetwas eingetragen hat, wäre zu groß. Weiterhin muss sichergestellt sein, dass die Daten, die in einer solchen App hinterlegt sind, zweifelsfrei dem Patienten zugeordnet werden können, hier ist bspw. ein gespeichertes Foto hilfreich. Darüber hinaus muss gewährleistet sein, dass nicht jeder Zugriff auf diese sensiblen personenbezogenen Daten hat, nur der Anwender selbst und Rettungskräfte dürfen diese einsehen können. Daher muss ein Zugriffs- und Berechtigungskonzept ausgearbeitet werden, dass in solchen Fällen greift (siehe Kapitel 4.4).

### **3.6 Verbreitung einer Notfall-Applikation**

Um eine möglichst weite Verbreitung der Applikation zu erreichen und die Bekanntheit zu fördern, sind verschiedene Maßnahmen denkbar. Während der Projektphase ist eine Verbreitung innerhalb der Universität Koblenz durch Mund-zu-Mund Propaganda, das mobile Studentenportal, Studenten Newsgroups, E-Mail-Verteiler oder Facebook möglich. Darauf aufbauend Marketingmaßnahmen, wie Werbung in den verschiedenen Applikations-Portalen, klassische Print- und TV-Kampagnen oder PR-Maßnahmen. Dies ist aufgrund der Kosten allerdings nur möglich, wenn es einen

Sponsoringpartner gibt oder der Betrieb der App die Projektphase an der Universität Koblenz verlassen hat. Denkbar sind Kooperationen mit Mobilfunk Providern wie Telekom, O2 oder Vodafone, die die Notfall-App bereits vorinstalliert auf ihren Smartphones ausliefern könnten. Weitere Kooperationspartner können Krankenkassen sein oder sogar der Staat, der wie in Kapitel 3.3.4 beschrieben, bereits grundlegende Daten für solch eine Notfall-App zur Verfügung stehen hat.

Weiterhin gibt es derzeit noch keine Initiative, die Rettungskräfte auf das Vorhandensein einer solchen Applikation sensibilisiert hat. Rettungskräfte suchen derzeit in einem Notfall nicht gezielt nach einer solchen App, zumal das bei einer Fülle an unterschiedlichen installierten Apps sehr zeitaufwändig wäre. Hier müsste neben der Kommunikation der Existenz einer solchen App auch ein einheitlicher Platz für diese App definiert werden, bspw. Platz 1 auf Seite 1 der Apps im Smartphone. Möglich wäre auch, dass die App nach erfolgtem Notruf durch ein akustisches Signal auf sich und den Verunfallten hinweist. Dies wäre insbesondere dann hilfreich, wenn nach abgesetztem Notruf, der Besitzer nicht mehr in der Lage ist auf sich aufmerksam zu machen.

In der Marktanalyse wurde deutlich, dass viele der bereits bestehenden Applikationen einen Namen mit dem Zusatz Notfall-App tragen. Daher ist es zwingend notwendig, dass die fertige Applikation einen sprechenden, aber dennoch auch einmaligen Namen hat, der verdeutlicht, welchen Mehrwert die Applikation bietet.

## 4 Umsetzung der Anforderungen - Soll-Konzeption

Ziel dieser Arbeit ist es, die Konzeption einer Notfall-Applikation zu erstellen, aus der eine App entwickelt werden kann. Die bereits vorhandene DefiNow!-App deckt nur einen Anwendungsfall ab und spricht somit von vornherein nur eine sehr kleine Benutzergruppe an. Diese Funktion von Defi Now! sowie weitere Teilfunktionalitäten bestehender mHealth-Applikationen können in die Notfall-App einfließen, um eine möglichst breite Zielgruppe anzusprechen und einen deutlichen Mehrwert gegenüber bereits am Markt vorhandenen Applikationen zu bieten.

Die Notfall-App soll den Nutzer in Notfällen unterstützen. Somit können Hemmschwellen und eventuell bestehende Ängste bei der Ersten Hilfe etwas falsch zu machen leichter überwunden werden. Berücksichtigt werden in diesem Konzept hauptsächlich medizinische Notfälle. Weitere Situationen, in denen der Endanwender Unterstützung bedarf, wie bspw. Autopannen oder Wasserrohrbruch, die in der Prioritätenkategorie 4 enthalten sind (siehe Kapitel 2.2.3), werden zum jetzigen Zeitpunkt nur grundlegend betrachtet.

Bei der Soll-Konzeption der Applikation werden die Anforderungen aus Kapitel 3 berücksichtigt. Aufbauend auf diesen Anforderungen ist das Hauptziel die benutzerfreundliche Gestaltung der Bedienoberfläche sowie der generische Ansatz, damit künftige, thematisch passende mHealth-Applikationen die Notfall-App als Plattform nutzen können.

In diesem Kapitel wird außerdem eine mögliche Anbindung der Rettungsleitstellen erörtert. Dies ist nicht Gegenstand der ursprünglichen Anforderungen an die Ausarbeitung dieser Konzeption. Jedoch wird deutlich, dass ohne die Anbindung der Leitstellen, die App alleine nicht ausreichend Nutzen stiften kann. Die Integration der Leitstellen erhöht die Akzeptanz der Applikation bei den Anwendern und unterstützt die Rettungsdisponenten in einem Notfall bei der Ermittlung der Positions- und Personendaten. Hierdurch wird ein Mehrwert generiert, den die Applikation alleine nicht sicherstellen kann.

### 4.1 Allgemeine Architektur

Das System beschränkt sich nicht nur auf das Frontend, also die Applikation selbst. Auch der Server, der die Daten für die Applikation bereitstellt, spielt eine zentrale Rolle. Die Hochverfügbarkeit des Servers muss aufgrund des Einsatzes der Applikation in lebensbedrohlichen Notfallsituationen gegeben sein.

Die Notfall-Applikation selbst besitzt eine eigene minimale Inhaltsdatenbank, die bei der Installation bspw. als Flatfile hinterlegt wurde. Dieses File ist üblicherweise eine Textdatei deren enthaltene Daten mittels eines Trennzeichens voneinander separiert werden. Dadurch lässt sich eine Art einfache Datenbank erstellen, die es ermöglicht, selbst wenn keine Verbindung zum Mobilfunknetz besteht, die Grundfunktionen der Notfall-Applikation, wie das Aufrufen von Erste Hilfe-Maßnahmen, nebst Sprachunterstützung zu nutzen. Weitergehende Daten können per HTTP (oder im Falle sensibler Daten HTTPS) Webservice vom Server geladen werden. Die Antwort des Webservers erfolgt via JSON über HTTP(S). JSON dient zur Übertragung von Daten zwischen Client und Server (vgl. [Js12]), effiziente Anwendungen nutzen zumeist JSON anstelle von XML, darüber hinaus ist JSON als Textformat einfacher zu parsen als XML und leicht menschenlesbar und -schreibbar (vgl. [BM12] S. 5 f.).

Weiter im Backend des Systems ist zwischen dem (Apache) Webserver und den Servern der Notfall-Applikation das AJP- schneller als das HTTP-Protokoll, unabhängig davon ob der Applikationsserver bspw. mit JBoss oder Tomcat betrieben wird (siehe [Mo12]). Bei AJP handelt es sich um das Apache JServ Protocol, dieses Binärprotokoll leitet ankommende Anfragen des Webserver zu dem dahinterliegenden Applikationsserver weiter (vgl. [Ap13]), also hier dem Server der Notfall-Applikation (Servlet Container). Im Gegensatz zu PHP bei dem es in der Regel nur einen Apache Webserver und eine Datenbank gibt, haben die Java Server Pages, kurz JSP unter hoher Belastung Vorteile und besitzen eine bessere Performance als PHP (vgl. [Mo12], [TT08] S. 173f.). JSP eignen sich zur dynamischen Erzeugung von HTML- und XML-Ausgaben des Webserver. JSP werden in Java-Quellcode umgewandelt, dieser Quellcode entspricht dann dem Java-Servlet. Der Servlet Container stellt für die einzelnen Servlets die jeweilige Umgebung bereit und managt deren Lebenszyklus. Weiterhin sorgt er dafür, dass die entsprechenden Konfigurations-Parameter ausgelesen und bereitgestellt werden. (vgl. [Mo12])

Java eignet sich für den Einsatz in Hochverfügbarkeitsumgebungen, zudem bieten Java Webapplikationen eine sehr einfache Möglichkeit der Skalierung, indem bei steigenden Zugriffszahlen weitere Applikationsserver dem bestehenden Applikationsserverpool hinzugefügt werden können. (vgl. [Mo12])

Um dem generischen Ansatz gerecht zu werden, damit die Applikation jederzeit mit Zusatzfeatures und um weitere Applikation erweitert werden kann, die im Kontext eines Notfalls sinnvoll erscheinen, bieten sich zwei Umsetzungsalternativen auf Hardwareebene an.

#### 4.1.1 Architektur mit einem Webserver

Im Backend lassen sich weitere Server anderer Applikationen wie Defi Now! oder MediNow ergänzen, siehe Abbildung 15. Über den Client, also die Notfall-Applikation, lässt sich dann bspw. mittels Update ein neuer Button hinzufügen, der die neue Applikation einbindet.

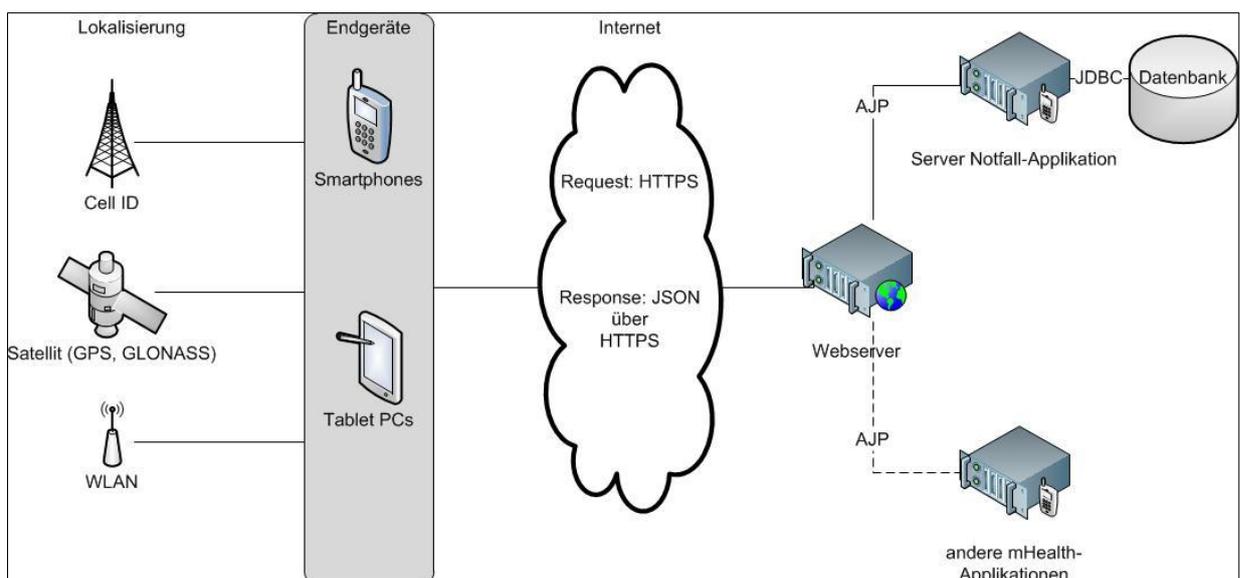


Abbildung 15: Mögliche Architektur der Notfall-Applikation (eigene Darstellung)

Vorteil hierbei ist, dass die Notfall-Applikation unangetastet bleibt. Wenn eine angebundene Teilapplikation einmal nicht funktionieren sollte, dann ist der Rest der Notfall-Applikation weiterhin funktional.

Nachteil sind möglicherweise redundante Komponenten in den jeweiligen Applikationen. Weiterhin müssen die einzelnen Applikationen jeweils angepasst werden, damit sie von der Notfall-Applikation heraus genutzt werden können. Zusätzlich wird die Applikation im Hinblick auf die Speicherauslastung sehr groß, da die Logik nicht im Backend sondern im Client, also dem Smartphone oder Tablet-PC hinterlegt sein muss. Darüber hinaus wird mit dieser Lösung auch der Testaufwand höher.

#### 4.1.2 Architektur mit einem Proxyserver

Wie in Abbildung 16 dargestellt, lässt sich die Architektur um einen Proxyserver ergänzen. Seine Aufgabe ist die Herstellung einer Verbindung zum Backendsystem. Er nimmt Anfragen auf und formatiert Responses in der Form, dass der Client sie verarbeiten kann. Die Logik liegt hierbei dann im Proxy und nicht wie bei Alternative 1 auf Seiten des Clients.

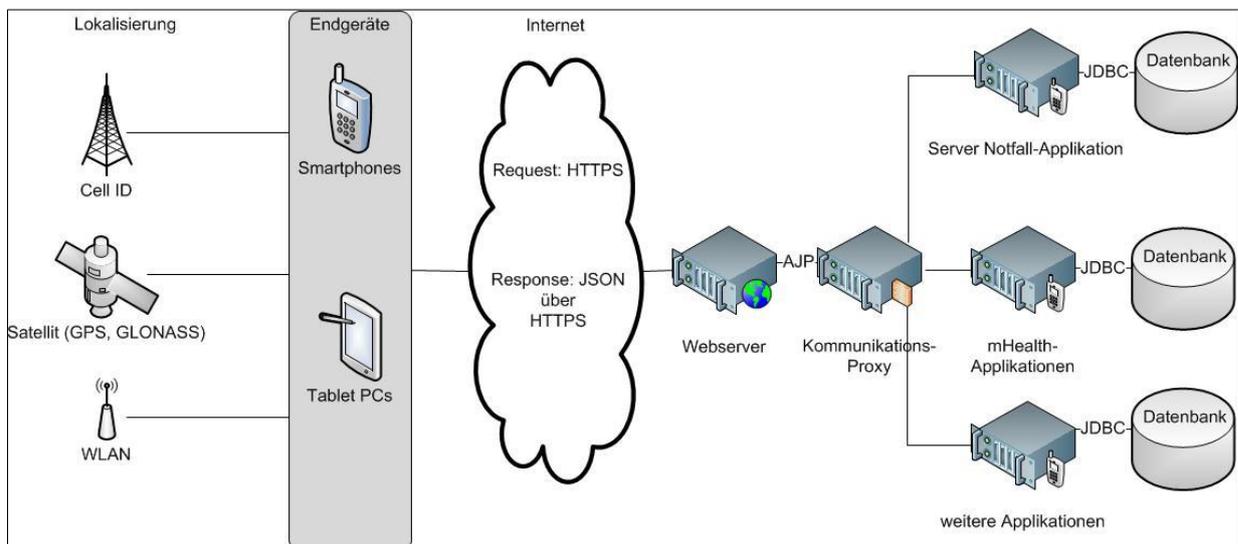


Abbildung 16: Mögliche Architektur der Notfall-Applikation unter Einsatz eines Proxyservers (eigene Darstellung)

Der Vorteil beim Einsatz eines Proxyservers ist, dass er mit den verschiedensten Anfragen umgehen kann, egal ob es sich bspw. um SOAP- oder XML-Requests handelt. Andere anzubindende Smartphone-Applikationen müssen nicht angepasst werden, sondern werden einfach über den Proxy angebunden. Mittels Update lässt sich dann die neue Applikation aus der Notfall-App heraus einbinden.

Der Nachteil beim Einsatz eines Kommunikationsproxy liegt in der monolithischen Struktur, die durch ihn entsteht. Fällt der Proxy aus, kann keine Verbindung zwischen den Backendsystemen und den Clients hergestellt werden. Hier muss dann ein Ausfallsicherheitskonzept bzw. die redundante Auslegung des Systems berücksichtigt werden. Weiterhin erhöht sich die Latenzzeit, da der Server einen Zwischenschritt darstellt. (vgl. [Mo12])

Welche der beiden Alternativen in einer späteren Entwicklung umgesetzt wird oder ob es noch eine weitere präferierte Lösung gibt, muss in der Vorabevaluation zur eigentlichen Implementierung eruiert werden. Diese Entscheidung muss darüber hinaus

auch auf Basis von Funktionalität und der Datenquellen bzw. der Integration von Daten und Logikbestandteilen Dritter getroffen werden.

Wichtig ist an dieser Stelle der Hinweis, dass der professionelle Ersthelfer nicht viele unterschiedliche Apps aufrufen muss, um an die für ihn wichtigen Informationen zu kommen. Die Notfall-Applikation ist für ihn die zentrale Verwaltung, von wo aus er alle Informationen, auch die evtl. anderer installierter mHealth-Applikationen, abrufen kann.

#### 4.1.3 Erweiterung der Architektur um eine Anbindung der Leitstellen

Die Aufgabenstellung der Arbeit umfasst ausschließlich die Konzeption einer Applikation. Bei der Bearbeitung des Themas zeigt sich jedoch, dass eine Notfall-Applikation alleine keinen ausreichenden Nutzen stiftet. Daher muss im weiteren Verlauf der Arbeit auch ein Backend berücksichtigt werden, das die Daten bereitstellt. Auch muss die aktuelle Problematik der Leitstellen beachtet werden, dass eine (automatisierte) Ortung von Verletzten nur unter teilweise nicht zu akzeptierenden Auflagen erfolgen kann (vgl. [Schr12]). Durch die Betrachtung und Planung einer Anbindung für die einzelnen Leitstellen schließt sich die Lücke, die bislang ausschließlich durch die fernmündliche Positionsübermittlung überbrückt werden konnte. Hierdurch haben die Leitstellen die Möglichkeit, schneller Hilfe an eine Unfallstelle zu schicken und Missverständnisse am Telefon zu minimieren.

Um die Kommunikation zwischen Notrufabsender und Notruf-Disponent zu gewährleisten, muss eine Plattform bereitgestellt werden. Bei dieser Plattform handelt es sich um eine passwortgeschützte Webseite, die auf der Seite der Leitstelle bspw. durch einen Tablet-PC, ein Smartphone oder einen herkömmlicher Rechner mit Internetzugang erreicht werden kann. Dadurch, dass unterschiedliches Equipment zum Einsatz kommen kann, bietet sich für die Leitstellen ein flexibler Spielraum, der den jeweiligen zur Verfügung stehenden Geldmitteln des Trägers Rechnung trägt.

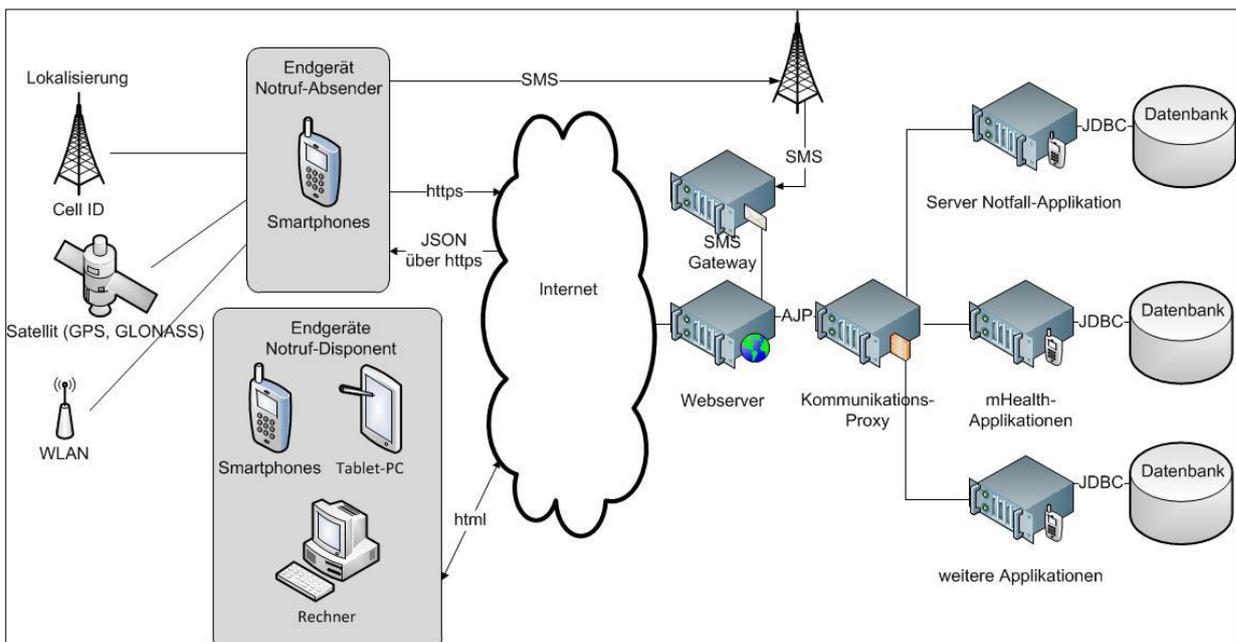


Abbildung 17: Mögliche Architektur der Notfall-Applikation unter Einsatz eines Proxyservers und zusätzlicher Anbindung der Leitstellen (eigene Darstellung)

Abbildung 17 zeigt die aus dem vorherigen Kapitel erläuterte Architektur, erweitert um die Anbindung der Leitstellen.

In einem Notfall muss der Anrufer seine Positionsdaten aktiv per SMS oder eine Datenverbindung übermitteln. Anhand der Rufnummer des Smartphone können Rettungsdisponenten in der Leitstelle die vom Smartphone übermittelte Nachricht mit den Positionsdaten dem Notrufenden zuordnen.

#### 4.1.4 Schnittstellen- und Quellenübersicht

Das vorliegende Kapitel gibt eine Übersicht über die einzelnen (externen) Dienste- und Datenquellen sowie weiterer Anwendungsbestandteile.

Die von externen Dienstleistern angelieferten Daten müssen für die unterschiedlichen Smartphone Betriebssysteme und Auflösungen aufbereitet werden, daher ist ein geeignetes Backend notwendig, das diese Aufgabe übernimmt. Die Komplexität wird zusätzlich dadurch erhöht, dass das angelieferte Material nicht aus einer Quelle, sondern wie in Abbildung 18 dargestellt, aus unterschiedlichen Quellen stammt.

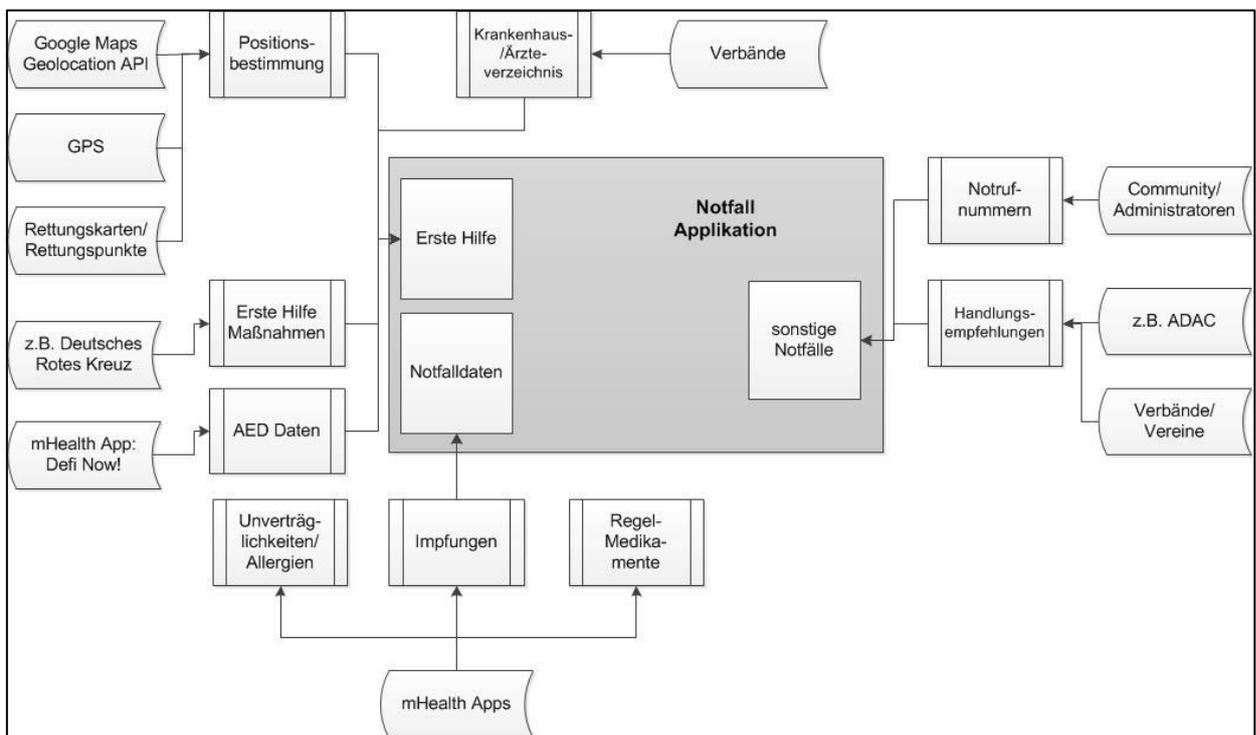


Abbildung 18: Schnittstellen- und Quellenübersicht des Notfall-Applikationssystems (eigene Darstellung)

Als Material seien bspw. Bildmaterial für die Wiederbelebung, neueste Standards in der Ersten Hilfe oder Rettungskarten genannt. Daneben bindet die App auch Dienste zur Positionsbestimmung, wie bspw. die Google Maps Geolocation API (s. [Goo12]) oder den AED Finder von der mHealth-App Defi Now! ein. Der Mehrwert durch das Anbinden bereits existierender Dienste und Dienstleistungen besteht darin, dass Overhead bei dem späteren Betreiber der Applikation reduziert werden kann. Durch Partnerschaften, Sponsoring o.ä. kann auf bereits bestehendes Material zurückgegriffen werden. Die Herausforderung besteht dann in der regelmäßigen Aktualisierung

der Daten sowie der Aufbereitung dieser Daten für die verschiedenen in Abbildung 17 dargestellten Anwender.

Am Beispiel der Positionsbestimmung via WLAN lässt sich der Prozess wie folgt erklären: Das Smartphone ermittelt mittels eingeschalteter WLAN- und Datenverbindung über die in die Applikation implementierte Google Maps Geolocation API seinen Standort. Dieser Standort ist dann der Notfall-Applikation bekannt. Damit auch die entsprechenden Leitstellen Zugriff darauf haben, muss der Benutzer der Übermittlung seiner Position an den Webservice der Notfall-Applikation explizit zustimmen. Diese Daten werden dann über JSON/XML via HTTPS in das System übermittelt und werden auf der Webseite der Notfall-Applikation in menschenlesbarer Form aufbereitet dargestellt.

## 4.2 Positionsermittlung der App

Neben der regelmäßigen Wartung und Aktualisierung der Notfallrufnummern und Erste Hilfe-Maßnahmen, liegt die Hauptherausforderung in der Positionsermittlung des Smartphones, dabei werden externe Dienstanbieter wie bspw. Google Maps Geolocation API (s. [Goo12]) oder Skyhook Wireless (s. [Sky13]) verwendet. Hierbei ist es erforderlich, dass der Nutzer mit genauen Daten seiner Position versorgt werden kann, damit er diese der Rettungsleitstelle übermittelt. Dabei ist die Position in Form einer Koordinate für Benutzer und Leitstelle zu abstrakt und fehleranfällig bei der Übermittlung. Die semantische Bedeutung der Position steht daher im Vordergrund (vgl. [Ro05] S. 274 ff.).

Ein Ziel ist dann die automatische Übermittlung der Position, aber aufgrund der in Kapitel 2.3.3 erörterten gesetzlichen Vorgaben ist dies, unabhängig über welches Medium (SMS, Datenverbindung o.ä.) die Übertragung erfolgt, nicht ohne weiteres möglich. Die Möglichkeit der Positionsübertragung via SMS oder Datenverbindung ist nur dann sinnvoll, wenn auf der Gegenseite eine Organisation diese Daten verarbeiten kann, wie in Kapitel 4.1.3 beschrieben. Weiterhin muss der Nutzer, gemäß den gesetzlichen Anforderungen, dieser Übermittlung aktiv zustimmen. Zum jetzigen Zeitpunkt wird davon ausgegangen, dass zum Zeitpunkt der Verfügbarkeit der Notfall-Applikation die Anbindung der Leitstellen noch nicht flächendeckend erfolgt ist und die Übermittlung des Standortes fernmündlich erfolgen muss.

In jedem Fall folgt die Positionsermittlung der App der folgenden Priorisierung:

- 1.) Postadressen-genaue Positionsbestimmung
- 2.) Groblokalisierung mit Hilfe von Straßennamen, Straßenkilometerangaben bei Autobahnen oder ausgebauten Bundesstraßen
- 3.) im Land- und Forstbereich, Positionsausgabe mit Hilfe der von den Ländern angelegten Rettungskarten. Hier sollte dann der nächste Rettungspunkt bzw. Anfahrtsweg zur Unfallstelle in der App erscheinen.

Problematisch wird eine genaue Positionsbestimmung bspw. innerhalb von Gebäuden mit zahlreichen Stockwerken. Hier kann zwar aufgrund von WLAN- und GPS-Daten, die vor Eintritt in das Gebäude aufgezeichnet wurden zurückgegriffen werden, die genaue Position ist allerdings von Notrufabsetzenden zu spezifizieren.

### **4.2.1 GPS-genaue Ortung**

Damit der Nutzer in einer Unfallsituation beim Absetzen des Notrufes seinen Standort angeben kann, soll sich die App der GPS-Ortung bedienen. Sofern verfügbar, soll eine Adresse angezeigt werden, die der Nutzer dann der Rettungsleitstelle fernmündlich oder per SMS übergibt, solange die Leitstelle noch nicht an die zu schaffen Web-Infrastruktur der Notfall-App angebunden ist. Die App sollte die Interaktion des Nutzers soweit wie möglich minimieren und ihn stark beim Absetzen der Standortmeldung unterstützen. Zur weiteren Minimierung unnötiger Interaktionen mit dem Smartphone in einem Notfall ist jedoch eine automatisierte Übertragung an die Leitstellen ohne vorherige Zustimmung des Nutzers sinnvoll. Hier kann die Zustimmung zur Positionsübermittlung an die Leitstellen bei einem Notfall entweder im Vorfeld in den Einstellungen der Applikation erfolgen oder die Wartezeit bis zum Aufbau des Notrufes wird als implizite Zustimmung für eine Ortung des Smartphones angesehen.

Hat er die Rettungskräfte über seinen Standort informiert kann er sich eine interaktive Karte, wie bspw. Google Maps anzeigen lassen, die aus dem Internet geladen wird und die Umgebung rund um seine aktuelle Position anzeigt, damit ist er in der Lage, der Leitstelle falls nötig, weitere Informationen zukommen zu lassen, die seine Position näher beschreiben.

### **4.2.2 Groblokalisierung via GSM oder WLAN**

Um die Position eines Endgerätes zu bestimmen, damit der Betroffene in einer Notfallsituation angeben kann, wo er sich befindet, kann je nach Ausstattung des Smartphones auf GPS, WLAN oder die ermittelte Cell-ID zurückgegriffen werden. Wobei die GPS-Positionsbestimmung die Werte mit der geringsten Abweichung bietet. Hat das Endgerät des Anwenders keinen GPS-Empfang, so ist zumindest eine Groblokalisierung via GSM oder WLAN möglich. Ist das Smartphone mit dem Mobilfunknetz verbunden, ist es in der Lage, die Signalstärke einer und falls vorhanden auch weiterer Basisstationen zu ermitteln. Mit Hilfe dieser Mobilfunkzellen-Identifikation (Cell-ID) kann die Position des Senders dabei als Näherungswert zur Standortbestimmung des Nutzers herangezogen werden (vgl. [Ko11] S. 193, [Kü05] S.192 f.). Die Cell-ID selbst beinhaltet allerdings keine Positionsinformation, daher ist eine Datenbank nötig, die den Standort der Mobilfunksender beinhaltet. Eine solche Datenbank bieten spezielle Dienstleister, wie z. B. Google mit der Google Maps Geolocation API an (vgl. [Goo12]).

Soll eine Groblokalisierung via WLAN erfolgen, muss auch hier eine Datenbank eines speziellen Dienste-Anbieters angesprochen werden, in der Positionsdaten der Sendestationen abgelegt sind. Problematisch beim Aufbau einer solchen WLAN Datenbank ist allerdings, dass die Verfügbarkeit von WLAN Access Points, insbesondere solche, die privat betrieben werden, starken Schwankungen unterliegen können. Sie werden bspw. neu positioniert oder sind nur zeitlich begrenzt verfügbar. Kompensiert wird dies allerdings durch die große Menge der verfügbaren WLANs in städtischen Gebieten.

Bei der Darstellung von ungefähren Positionen innerhalb der Notfall-Applikation sollen diese auch als ungefähre Standort gekennzeichnet sein. An dieser Stelle können in der Karten-Datenbank hinterlegte Points of Interest (POI) einen wichtigen Hinweis auf die aktuelle Position geben. Bei den POI handelt es sich um Orte, die für den Nutzer einer solchen Karte eine Bedeutung haben könnten, dies können z.B. Tankstellen, Bankautomaten, aber auch touristische Attraktionen, Sehenswürdigkeiten oder Museen

sein. Wenn sich der Nutzer also abseits von markierten Wegen befindet, sich in der Nähe aber ein Aussichtsturm befindet, der eine ungefähre Positionsbestimmung zulässt, so könnte er der Rettungsleitstelle mitteilen, dass er sich bspw. in der Nähe des Deutschen Ecks in Koblenz befindet.

### 4.2.3 Rettungskarten bzw. Rettungspunkte

In Deutschland und Europa gibt es bereits zahlreiche Rettungspunktsysteme, die vorwiegend von der Forstwirtschaft genutzt werden (vgl. [Re12]), wie die Rettungskarte Rheinland-Pfalz. Diese wurde ursprünglich für die Verwendung im forstspezifischen Umfeld entwickelt, damit unverzüglich Hilfe herbeigerufen und an den Unfallort geleitet werden kann. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass Forstarbeiter einem erhöhten Unfallrisiko bei gleichzeitig schlechter Erreichbarkeit der Unfallstelle ausgesetzt sind. Die Rettungskarten werden in digitalisierter Form den Hilfsorganisationen zur Verfügung gestellt. Sie enthalten Informationen zu öffentlichen Straßen, ganzjährig und bedingt befahrbaren Wegen, sowie den Anfahrtpunkten für Rettungsfahrzeuge. (vgl. [RLP12a])



Abbildung 19: Beispiel für einen Anfahrtpunkt ([RLP12b])

Eine einheitliche länderübergreifende Kennzeichnung hat sich bislang noch nicht durchgesetzt (vgl. [Re12]). Dennoch haben die hier verwendeten Karten eine große Bedeutung im Rettungswesen von Forstarbeitern und Zivilpersonen, die bspw. mit dem Rad im Wald verunglücken und abseits von Wegen oder befestigten Straßen Hilfe benötigen. Im Wald sind nur ungefähre Positionsangaben möglich, mit Hilfe der Rettungspunkte kann zumindest das grobe Zielgebiet genauer umrissen werden.

Wird ein Notruf an die zuständige Leitstelle abgesetzt, ist zu beachten, dass an vielen Rettungspunkten keine Netzabdeckung besteht.

Das bedeutet, dass am eigentlichen Ort des Rettungspunktes kein Notruf abgesetzt werden kann. Sobald Netz vorhanden ist, wird die (in Rheinland-Pfalz siebenstellige) Nummer des Anfahrtpunktes übergeben, die wie in Abbildung 19 dargestellt auf den grün markierten Rettungspunkten angebracht ist. Die Rettungsmannschaft benutzt ihrerseits für die Anfahrt auch die zur Verfügung gestellten Rettungskarten. (vgl. [Sch08] S .25f. sowie [RLP12a])

Die Karten sind analog und digital erhältlich und sollten in der Datenbank der Notfall-App hinterlegt sein.

### 4.3 Verfügbarkeit der Daten

Die Arbeit verfolgt einen zweistufigen Ansatz hinsichtlich der Verfügbarkeit der Daten. Der volle Funktionsumfang steht dem Nutzer zur Verfügung wenn eine Datenverbin-

dung ins Internet besteht. Ist diese nicht verfügbar, so steht dem Anwender eine grundlegende, unterstützende Funktionalität bereit. Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass immer eine Datenverbindung herstellbar ist. Die Applikation soll aber auch, wie oben beschrieben, ohne Verbindung zu einem Datennetz Daten vorhalten können, die bei einem Notfall wichtig sind. Wie in Tabelle 8 gezeigt soll die Darstellung der 5 Ws, die Ausgabe von Giftnotrufnummern oder Angebote für weitere Notfälle angeboten werden, damit der Benutzer bspw. beim Absetzen eines Notrufes via Festnetztelefon vom Smartphone mit den erforderlichen Daten unterstützt zu werden.

Unabdingbar für die Funktionalität der Applikation auch ohne Datenverbindung ist die Darstellung von Erste Hilfe-Maßnahmen, nebst Sprachausgabe zur Wiederbelebung.

Teilanwendung	Verwendbar ohne Datenverbindung
Notrufunterstützung - 5 Ws - Positionsbestimmung	Ja Ja (Übermittlung an Rettungszentrale dann aber nur per SMS nicht über Datenverbindung möglich)
Giftnotrufnummern	Ja
Erweiterte Notfälle - Bspw. Brand - Panne, Kreditkartenverlust etc.	Ja Ja
Erste Hilfe	Ja
Defibrillator-, Krankenhaus- und Ärzte-Verzeichnis	Nein
Testalarm	Ja
Notfalldaten	Ja
Sprachausgabe	Ja

Tabelle 8: Datenverfügbarkeit ohne Datenverbindung (eigene Darstellung)

Da die Notfall-Applikation (das Frontend), neben den Defi Now! Funktionalitäten weitere wichtige Eigenschaften für den Smartphone-User bietet, muss auch das Backend also die Serverinfrastruktur, entsprechend angepasst und um Informationen erweitert werden.

Beim Befüllen des Notfall-Profiles soll der Nutzer bspw. neben der eigenen Eingabe relevante Allergien und regelmäßig eingenommene Medikamente vorgeschlagen bekommen, die eine Relevanz für einen Rettungseinsatz haben, wie bspw. das blutverdünnende Medikament Marcumar. Diese Informationen werden dem Client vom Server bereitgestellt, sobald der Nutzer diese Daten eingeben möchte. Initial befinden sie sich nicht in der Notfall-App

Die Interaktion zwischen Client und Server kommt auch bei der Backup-Funktion des Notfall-Profiles zum Tragen. Der Nutzer kann sein Profil passwortgeschützt und verschlüsselt auf dem Server ablegen und nach einer Neuinstallation der Applikation seine Daten herunterladen und übernehmen. Hat er sein Notfall-Profil ohne bestehende

Datenverbindung verändert, kann er dieses, sobald die Verbindung aufgebaut ist, auf Knopfdruck mit dem Server synchronisieren.

Bei der Installation der App kann der Nutzer sich seine favorisierte Sprache aussuchen. Will er diese im Nachgang ändern, so kann er dies mit Hilfe der Einstellungen tun. Die Sprachanpassungen erfolgen dabei ausschließlich durch das Herunterladen des nun ausgewählten Sprachpaketes vom Server. Standardmäßig werden die verschiedenen Sprachversionen bereits in die App eingebettet, um Speicherplatz zu sparen, kann darüber nachgedacht werden, initial keine weiteren Sprachversionen außer der bei der Installation ausgewählten auf dem Client zu speichern.

Diese Interaktion zwischen Client und Server ist wichtig, um den belegten Speicherplatz der App nicht über Gebühr auszuweiten. Ziel muss eine schlanke und schnelle Applikation sein, die im Notfall die wichtigsten Informationen zur Verfügung stellt.

Dem Notrufdisponenten können jederzeit die grundlegenden Daten wie Position und Name des Anrufers zugestellt werden. Ist keine Datenverbindung verfügbar, so kann das Smartphone eine SMS mit diesen wichtigen Daten absetzen. Befindet sich das Gerät in einem Fremdnetz und die SMS-Übertragung scheitert, ist der Nutzer des Smartphones in der Lage die Daten fernmündlich an die Notrufdisponenten zu übermitteln. Sinnvoll ist auch die Nutzung aller drei Kanäle (Daten, SMS, Sprache) bei einem Notrufaufbau. Der Notrufdisponent erhält die Daten dann zwar redundant, diese können sich aber in ihrem Informationsgehalt ergänzen. Sollte außerdem bspw. die Daten-Übertragung trotz bestehender Datenverbindung scheitern, kann der Leitstelle eine erfolgreich übermittelte SMS vorliegen.

#### **4.4 Zugriffs- und Berechtigungskonzept**

Die Notwendigkeit für ein Zugriffs- und Berechtigungskonzept für die Notfall-Applikation speist sich aus der Anforderung sensible personenbezogene Daten besonders zu schützen. Die für den Notfall hinterlegten Daten sollen im Notfall für Befugte wie Rettungskräfte und Ärzte zur Verfügung stehen, und zwar auch dann, wenn der Verunfallte den Zugang zu seinem Smartphone nicht mehr freigeben kann. Die Daten müssen aber dennoch vor einem generellen missbräuchlichen Zugriff geschützt sein.

Denkbar wäre, dass die Applikation nach Auslösen und Zustandekommen einer Notrufverbindung durch akustische und optische Signale auf den Verunfallten und die auf dem Smartphone hinterlegten Daten hinweist. Die optische Alarmierung durch blinken, ist insbesondere bei schlechten Lichtverhältnissen sinnvoll. Zusätzlich sind die Daten nach Absetzen des Notrufes ohne Eingabe einer PIN oder eines Passwortes abrufbar, bis zu dem Zeitpunkt, wo der Besitzer den Zugang aktiv wieder sperrt oder das Gerät einen Neustart erfährt.

Vorstellbar aber ungleich schwieriger umzusetzen ist eine Authentifizierung und Autorisierung von Ärzten oder Ersthelfern bspw. mittels eines einheitlichen Administrator-kennwortes, was deutschlandweit wöchentlich neu vergeben und den Einsatzkräften mitgeteilt werden könnte. Eine eindeutige Nutzerkennung pro Rettungskraft hingegen würde den Verwaltungsaufwand über Gebühr erhöhen.

Weiterer Bestandteil der App ist die Verwaltung mehrerer Profile. Eltern haben bspw. die Daten ihrer Kinder auf dem Smartphone gespeichert. Von den Rettungskräften könnten diese unterschiedlichen Notfallprofile dann mittels hinterlegter Fotos unterschieden werden, um eine eindeutige Zuordnung zum Verunfallten herzustellen.

Die Anbindung der Notruf-Disponenten an die Notfall-Applikation kann wie bereits erörtert via Computer, Tablet oder Smartphone erfolgen. Hierbei ist die Zertifizierung des jeweiligen Endgerätes sowie der passwortgeschützte Zugriff auf den Bereich des Notfall-Systems zwingend notwendig. Nur autorisierte Notruf-Disponenten können auf diesen Bereich zugreifen, um die Positionsdaten des Verunglückten einzusehen, die via Datenverbindung oder SMS übermittelt wurden.

#### **4.5 Anwendung der Usability-Anforderungen beim Aufbau der Applikation**

Unter Beachtung der in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Softwareergonomie-Anforderungen erfolgt der konzeptionelle Aufbau der Applikation. Wichtig ist hierbei insbesondere, dass die Bedienbarkeit in Ausnahmesituationen gewährleistet sein muss. Ist der Nutzer selbst in einer Notsituation oder ist er an einem Unfallort als Ersthelfer, so sind dies für ihn keine alltäglichen oder geübten Situationen. Um die ohnehin schon starke Anspannung nicht auch noch durch schlechtes Software-Design zu erhöhen, beschäftigt sich dieses Kapitel mit der Bedienbarkeit der Applikation in eben solchen Stresssituationen. Dazu werden Erkenntnisse des e-Triage Forschungsprojektes, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird, herangezogen.

Hintergrund dieses Projektes ist die elektronische Betroffenenenerfassung in Katastrophenfällen. Hierbei muss fachkundiges Rettungspersonal nach Katastrophenfällen Sichtungen und Klassifizierungen (Triage) mit Hilfe elektronischer Unterstützung durchführen. Dabei soll die unterstützende Technik den reduzierten kognitiven Fähigkeiten des unter starkem Stress stehenden Einsatzpersonals Rechnung tragen (vgl. [eTr12]). Da tieferegehende Studien zur Nutzung von Smartphones unter Stress fehlen, wird in dieser Arbeit davon ausgegangen, dass die psychische Belastung der professionellen Ersthelfer ähnlich hoch ist, wie die eines Normalbürgers, der unverhofft einem Verunglückten helfen muss.

Werden die Ergebnisse der e-Triage-Studien auf die Notfall-App übertragen, so ist eine der Hauptanforderungen bei der Umsetzung die Reduktion der Komplexität. Die Applikation sollte übersichtlich gestaltet sein und nur zwingend Notwendiges umgesetzt werden (vgl. [KA12a] S. 22). Es sollten wenige Eingabeschritte und Eingabemöglichkeiten benötigt werden, um ans Ziel zu kommen ([KA12b] S. 14). Aus den Erfahrungen der Feldversuche des e-Triage-Projektes wurden die Anforderungen abgeleitet, dass das System möglichst wenig aktive Eingaben verlangt und dass weitestgehend auswählbare Optionen bereitgestellt werden (siehe [DE11] S. 11). Hierbei gilt es allerdings zu beachten, dass eine hohe Anzahl an Optionen und Alternativen zu höherem Stress und schlechterer Performance seitens des Anwenders führen können (vgl. [LA07] S. 253 bzw. [Sch04] S. 3).

Wichtig ist, dass der Smartphone-Nutzer so umfangreich wie nötig und so kompakt wie möglich durch die Applikation unterstützt wird. Denn in Notfallsituationen spielen Zeitdruck, die Komplexität der Situation, Informationsangebot und die mangelnde Kompetenz und die daraus resultierende Überforderung eine entscheidende Rolle ([LG11] S. 135 ff.). Durch diese Faktoren entstehen psychologische Belastungen, die die App nach Möglichkeit minimieren sollte.

Es muss darauf geachtet werden, wie ausführlich die Darstellungen von Erste Hilfe-Maßnahmen auf dem Smartphone Bildschirm angezeigt werden und wo die Schwerpunkte zu liegen haben. Auch die Darstellung von Details muss überdacht werden,

denn in der Laienausbildung hat konkret die Darstellung der stabilen Seitenlage in vielen Bildfolgen zu einer überproportionalen und nicht immer indizierten Anwendung geführt und damit den Beginn von Reanimationsmaßnahmen verzögert (siehe [GJ09] S. 61).

#### 4.6 Die Applikation im Überblick / Mockups

Im Notfall ist der erste wichtige Schritt die sofortige Benachrichtigung des Rettungsdienstes. Als zweiter Schritt sollten, falls indiziert die klassischen Stabilisierungs- und Wiederbelebungsmaßnahmen ausgeführt werden. Sollte der Smartphone-Nutzer selbst derjenige sein, der die Notfallhilfe benötigt, ist der Abruf der hinterlegten Notfalldaten für den eintreffenden Rettungsdienst ein weiterer wichtiger Punkt. Nachgelagert folgen dann Einstellungen, Profilhinterlegung, Test der Applikation und das Hilfe-Menü. Für die grafische Benutzeroberfläche wie in Abbildung 20 dargestellt, ist es wichtig, dass die Informationen später gut lesbar sind und in ihrer Darstellung nicht überladen wirken. Nur so bietet sie eine wichtige Orientierungshilfe bei einem Notfall.

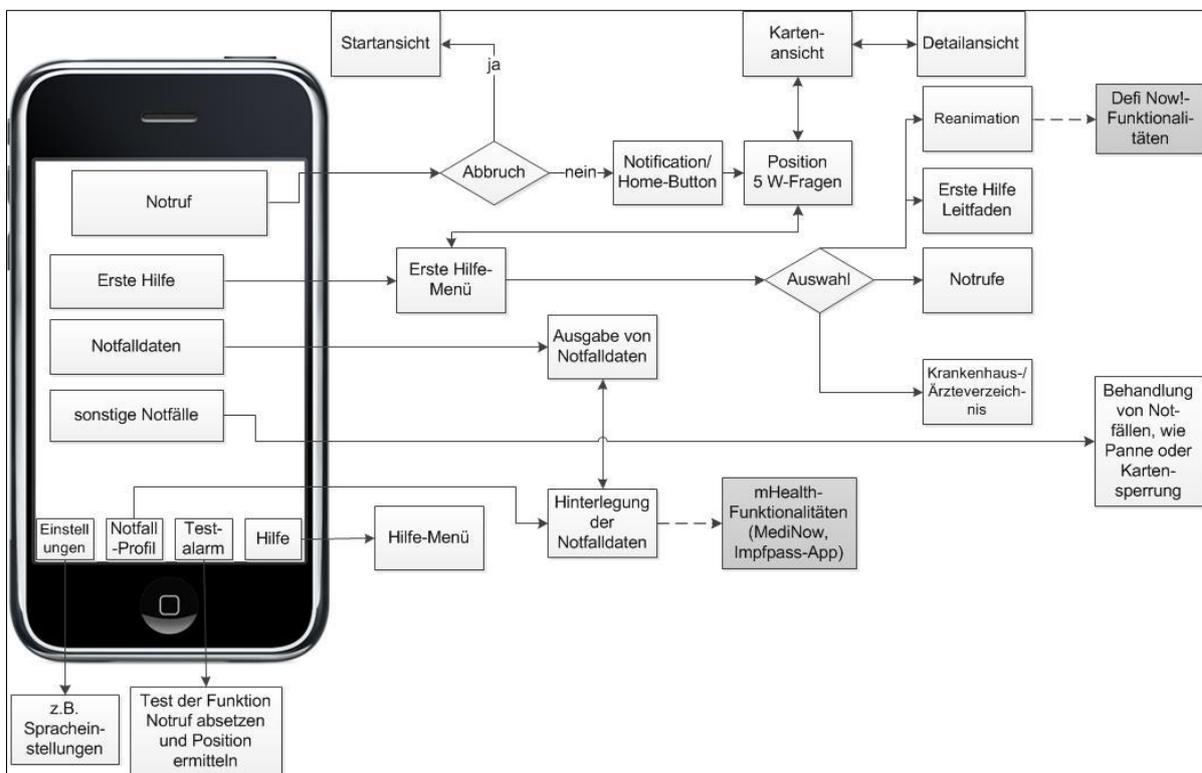


Abbildung 20: Schematische Darstellung der Notfall-App (eigene Darstellung)

In den folgenden Kapiteln wird auf die einzelnen Menüpunkte der Applikation eingegangen und Mockups zur Veranschaulichung der möglichen Darstellung der App vorgestellt.

### 4.6.1 Aufruf der Applikation

In diesem und den folgenden Kapitel wird eine Übersicht über die Notfall-Applikation gegeben, die darstellt, wie sie möglicherweise in einem fertig programmierten Zustand aussehen könnte. Diese Mockups können neben der Veranschaulichung der einzelnen Funktionen für den späteren Entwickler der App auch für Akzeptanzstudien herangezogen werden.



Abbildung 21: App-Übersicht iPhone mit Notfall-App Icon

Als installierte Applikation könnte das Icon der Notfall-Applikation sich auf einem Bildschirm so darstellen, wie in Abbildung 21 angezeigt.

Farbe und Symbolik des Icons wurden entsprechend der Notfallthematik in rot und mit einem Erste Hilfe Kreuz sowie der europaweit einheitlichen Notrufnummer 112 versehen. Durch die signalrote Farbgebung soll die Notfall-App auch bei einem überfüllten App-Bildschirm auffallen, damit der Nutzer sie nicht lange suchen muss.

## 4.6.2 Startansicht der Applikation

Die Startansicht der Applikation muss übersichtlich gestaltet sein, um den Benutzer nicht mit überflüssigen Informationen zu überlasten.



Abbildung 22: Startansicht der Notfall-App

Aus diesem Grund beschränkt sich die Startansicht der Notfall-App auf die Hauptelemente: den Notruf und davon etwas abgesetzt Erste Hilfe Button, die Schaltfläche zum Abrufen der Notfalldaten und der Button für sonstige Notfälle.

In der Navigationsleiste sind Einstellungen, Notfall-Profil, Testalarm und Hilfe-Button realisiert.

Um ein versehentliches Berühren des Notrufbuttons z.B. bei nicht gesperrtem Smartphone in der Handtasche zu verhindern ist der Notrufbutton als sogenannter *Slider* implementiert.

### 4.6.3 Notruf absetzen

Um einem versehentlichen Auslösen des Notrufes weiter entgegenzuwirken, sollte nach Auslösen des Notruf-Sliders eine Text- und Sprachausgabe erfolgen, die den Nutzer darauf hinweist, dass die Position ermittelt und der Aufbau der Notrufverbindung in fünf Sekunden gestartet wird.



Abbildung 23: Entwurf der Ansicht beim Notrufaufbau der Applikation

In Abbildung 23 wird ein möglicher Bildschirmdialog dazu vorgestellt. Der Rufaufbau soll standardmäßig mit der Freisprechfunktion erfolgen damit der Nutzer das Gerät hinlegen und damit die Hände frei bewegen und auf das Display schauen kann. Die Funktion Freisprechen muss jederzeit abschaltbar sein, siehe Abbildung 24.

Weiterhin sollen, wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben, dem Nutzer während der Verbindung zum Notrufdisponenten die Positionsdaten in menschenlesbarer Form und die 5 Ws bereitgestellt werden.

Unter Apple (iOS) ist ein derartiger Eingriff in die Telefonfunktion derzeit nicht möglich, hier bieten sich zwei Alternativen an, damit die Applikation Apple App-Store tauglich ist.

Der Anwender bekommt in der App die Notrufnummer angezeigt, die nach Bestätigung dann von der herkömmlichen Telefonfunktion angerufen wird. Hierbei wird die Notfall-App in den Hintergrund geschoben. Es gibt zwei Möglichkeiten, wie der Anwender die Funktionalitäten der App weiter nutzen kann (siehe [Jo12]):



Abbildung 24: Notifications über 5 Ws und die aktuelle Position während eines Notrufs

1. Der Anwender kann während der Nutzung der Telefonfunktion und dem hier bereits aufgebauten Notruf, den Home-Button auf seinem iPhone nutzen.

Hierdurch kann er auf die volle Funktionalität der App zugreifen, wie bspw. die Positionsermittlung oder Erste Hilfe-Anleitungen. Diese Funktion ist bei einem iPhone immer verfügbar und muss nicht implementiert, wohl aber erlernt werden, denn nicht jedem Nutzer ist diese Möglichkeit bekannt.

2. Mittels der iPhone *Notification* Funktion lassen sich Systemnachrichten auch während einer aufgebauten Telefonverbindung aufs Display schicken, siehe Abbildung 24. Diese kurze Systemnachricht wird dann im oberen Bereich der App eingeblendet, bspw. mit einer kurzen Nachricht „hier klicken für Ihre Position“. Berührt

der Nutzer diese, landet er in der Notfall-App und kann analog zu dem unter 1. Beschriebenen Vorgehen mit der App weiterarbeiten. Auch dies bedingt, dass der Nutzer die Funktion im Vorfeld bereits erlernt hat, denn in einem Notfall könnte die Meldung übersehen werden, insbesondere wenn der Nutzer das Telefon am Ohr und nicht auf Lauthören neben sich und dem Verunfallten liegen hat.

Unter Android ist es möglich, die Telefonfunktion durch eine eigens programmierte Funktion zu ersetzen (vgl. [Te12]), was an dieser Stelle zwar viel Spielraum für die Unterstützung bei einem Notfall lässt, aber auch die Gefahr besteht, dass auf dem ein oder anderen Smartphone diese Telefonfunktion nicht fehlerfrei funktioniert. Analog zu iOS bietet sich bei Android auch die Möglichkeit einer Notification an (vgl. [An13]).

Egal für welches Szenario sich in der finalen Umsetzung entschieden wird, es muss im Testalarm aufgegriffen werden und somit für den Nutzer erlernbar sein.

Der Verbindungsaufbau kann jederzeit abgebrochen und das Telefon auf Normalsprechen (sofern es auf Lautsprecher steht) gestellt werden. Ist die Verbindung zur Leitstelle aufgebaut, erscheinen im Display die 5 Ws, um bei der Schilderung des Notfalls zu unterstützen.

- WO ist der Notfall/Unfall?
- WAS ist geschehen?
- WIE VIELE sind zu versorgen?
- WELCHE Verletzungen?
- WARTEN Sie auf Rückfragen!

Hier erscheint auch die Adresse, im Sinne von Straße, Hausnummer und Ort der aktuellen Position, falls verfügbar. Zusätzlich sollte ein Umschalten auf eine Kartenansicht, wie in Abbildung 25 gezeigt, realisiert werden.



Abbildung 25: Kartenansicht der aktuellen Position bei einem Notruf

Ist es nicht möglich, eine straßenge-naue Position zu ermitteln, bspw. im Wald, so sollte aufgrund von vorliegenden Rettungskarten eine Position angegeben werden, die sich in der Nähe eines Rettungspunktes befindet (siehe [RLP12a]). Auf Autobahnen oder gut ausgebauten Landstraßen sollte das System die Position zwischen zwei Abfahrten ermitteln, im günstigsten Fall unter Angabe des aktuellen Straßenkilometers.

Die Rettungsleitstelle unterstützt den Anrufer bei lebensnotwendigen Erste Hilfe-Maßnahmen. Sollte aus diversen Gründen die Verbindung nach Absetzen des Notrufes abbrechen, so ist das System in der Lage, die wichtigsten Erste Hilfe-Maßnahmen anzuzeigen. Diese sind auch bei einer bestehenden Notrufverbindung aus der Applikation heraus aufrufbar.

#### 4.6.4 Erste Hilfe



Abbildung 26: Übersicht im Erste Hilfe-Menü



Abbildung 27: Übersicht im Erste Hilfe-Menü

Unter dem Menüpunkt Erste Hilfe finden sich, wie oben beschrieben, die lebensrettenden Erste Hilfe-Maßnahmen (bspw. Reanimation), siehe Abbildung 26.

Hier können die bestehenden Defi Now!-Funktionen, wie der AED-Finder oder das Melden eines AEDs integriert werden. Darüber hinaus wird dem Benutzer hier die für sein Bundesland gültige Giftnotrufnummer angeboten, sowie weitere Erste Hilfe-Maßnahmen, die nicht lebensbedrohliche Verletzungen oder Erkrankungen betreffen, wie bspw. Versorgung leichter Verbrennungen oder das Stillen von Blutungen. Weiterhin findet sich hier ein Krankenhaus- und Ärzteverzeichnis, das mit Hilfe der aktuellen Positionsdaten die gesuchten Experten in der Nähe anzeigt.

Wichtigster Menüpunkt und daher an erster Stelle im Erste Hilfe-Menü positioniert ist die Herz-Lungen-Wiederbelebung, die sich an den Maßnahmen zum Handlungsablauf zur Wiederbelebung Erwachsener (s. Abbildung 1) orientiert. Unter dem Menüpunkt Reanimation werden dem Nutzer mit einfachen Fragen und wenigen manuellen Eingriffen die Schritte für die Herz-Lungen-Wiederbelebung aufgezeigt, siehe Abbildung 27.

#### 4.6.5 Notfalldaten

Unter Notfalldaten lassen sich die unter dem Notfall-Profil eingegebenen Daten abrufen, die der Smartphone-Nutzer braucht, wenn er selbst in einem Notfall der Betroffene ist. Diese Daten lassen sich jederzeit unter dem Menüpunkt Notfall-Profil ändern. Abbildung 28 zeigt einen Entwurf der Eingabemaske. Weitere Eingabemöglichkeiten finden sich im Anhang. Die Notfalldaten sollten in jedem Fall passwortgeschützt im System hinterlegt sein. Auch bei der Ablage der Backupdatei auf dem Server sollten Passwörter die Datensicherheit gewährleisten.

#### 4.6.6 Notfall-Profil

Unter diesem Menüpunkt kann der Smartphone-Nutzer Daten hinterlegen. Neben bspw. Foto, Namen, Alter, Blutgruppe, Vorerkrankungen sowie Allergien sollen hier auch regelmäßig eingenommene Medikamente, Hausarzt und im Notfall zu informierende Personen abgespeichert werden können.



Abbildung 28: Entwurf der Eingabemaske

Einzelheiten zu den zu hinterlegenden Daten, siehe Tabellen im Anhang. Besonders relevante Allergien und Medikamente lassen sich in einem Menü ankreuzen, können aber durch Freitextfelder ergänzt werden.

Der Nutzer hat hierbei die Wahl, er kann die Daten selbst einpflegen oder die Daten aus einer bereits installierten mHealth-Applikation übernehmen und in der Notfall-App bearbeiten oder ergänzen.

Für einen Smartphonewechsel sollten der Export und der Import von persönlichen Notfalldaten möglich sein. Diese Backupfunktion schützt auch davor, dass bspw. beim Abhandkommen oder Defekt des Gerätes alle Daten neu eingegeben werden müssen. Die Daten sollten passwortgeschützt auf dem Server der Anwendung gespeichert werden.

#### 4.6.7 Einstellungen

In den Einstellungen sollte der Nutzer seine bevorzugte Sprache und das Land in dem das Smartphone betrieben wird speichern können. Grundsätzlich sollte das Gerät vor Absetzen des Notrufes überprüfen, in welchem Land es sich befindet und die entsprechende Notrufnummer wählen. In Europa gilt mittlerweile einheitlich die 112 als kostenfreie Notrufnummer (vgl. [EU12]).

#### **4.6.8 Testalarm**

Um sich mit dem System vertraut zu machen, stellt die App ein Testalarmsystem bereit. Mit diesem kann der Nutzer das Absetzen eines Notrufes simulieren und die Positionsermittlung testen, ohne tatsächlich mit der Rettungsleitstelle in Verbindung zu treten.

#### **4.6.9 Menüpunkt Hilfe**

Der Menüpunkt Hilfe bietet grundsätzliche Informationen über den Betreiber der App, weiterführende Links und Hilfestellungen bei den einzelnen Untermenüs. Darüber hinaus können hier auch FAQs behandelt werden.

## 5 Schlussbetrachtung

Dieses Kapitel stellt die Punkte Ausblick / weiteres Vorgehen und Fazit dar. Der Ausblick beschreibt weitere zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten der Applikation selbst als auch das Forschungsumfeld bei der Interaktion von Nutzern mit Smartphone-Applikationen. Im Rahmen des Fazits werden die Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst und abschließend betrachtet.

### 5.1 Ausblick / weiteres Vorgehen

Durch den stetig steigenden Absatz von Smartphones wächst auch die Anzahl der angebotenen Applikationen. Die Qualität dieser Apps wird in Zukunft darüber entscheiden, wie erfolgreich sie sich auf dem Markt behaupten können.

Basierend auf den Ausarbeitungen in dieser Arbeit, wie beispielsweise den Mockups, lässt sich eine Vorab-Evaluation zur Akzeptanz der Notfall-Applikation durchführen, deren Ergebnisse dann in die Programmierung der App mit einfließen können.

Im nächsten Schritt müssen die Anwendung und ihre Datengrundlagen im Detail spezifiziert und mit Hilfe gängiger Verfahren evaluiert werden. Dies bedeutet, dass die App vor der Marktreife zuvor von Testpersonen auf ihre Bedienfreundlichkeit und Verständlichkeit unter Stress getestet werden sollte, um die Akzeptanz zu ermitteln. So kann bspw. auch in Erfahrung gebracht werden, ob fünf Sekunden Wartezeit von Betätigen des Notrufbuttons bis zum Start des Aufbaus der Telefonverbindung vom Benutzer als zu lange oder zu kurz empfunden werden. Hieraus könnten sich dann spezifische Änderungen in den Anforderungen herausbilden. Basierend auf diesen Grundlagen erfolgt die Realisierung der App.

Im Weiteren kann es Untersuchungen dazu geben, inwieweit eine Smartphone-Applikation, die in Notfallsituationen unterstützen soll, den Stresslevel des Benutzers erhöhen oder senken kann. Weiterhin gibt es sehr wenige wissenschaftliche Untersuchungen zur Usability von Smartphones, deren Ergebnisse in eine zu entwickelnde Applikation einfließen können – hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

Zudem gilt es Akzeptanzkriterien hinsichtlich der in die App eingetragenen Notfalldaten zu bestimmen. Kritisch hinterfragt werden muss, ob ein Rettungsassistent oder Notarzt beim Eintreffen am Unfallort tatsächlich das Smartphone des Verunfallten konsultiert, um nach einer solchen App zu suchen und so mehr über den Patienten, eventuelle Allergien oder Unverträglichkeiten zu erfahren. Falls dies positiv beschieden wird, bleibt zu überlegen, ob Nutzer einer App tatsächlich bereit sind, zahlreiche persönliche Daten mittels App zu speichern. Grundsätzlich bieten derartige Applikationen wie die mHealth-Apps der Universität Koblenz einen solchen Mehrwert, dass eventuell vorhandene Vorbehalte negiert werden können und diese Apps ein akzeptiertes Vorgehen zum Hinterlegen von Notfalldaten darstellen.

In einer ersten Version könnte die App in Deutsch und Englisch angeboten werden, als weitere Sprachen sollten dann vor dem Hintergrund der Bevölkerung mit Migrationshintergrund (vgl. [Des12a]) Türkisch und Russisch in nachfolgenden Versionen zur Auswahl bei der Bedienoberflächensprache zur Verfügung stehen.

Zur kontinuierlichen Erweiterung und Qualitätssicherung der Datenbasis scheint es unabdingbar, Kooperationen mit Rettungsorganisationen einzugehen, die nicht nur Bild- und Kartenmaterial zur Verfügung stellen, sondern auch die aktuellen medizini-

schen Erkenntnisse in die Unterstützung durch die Applikation mit einfließen lassen können. Im Gegenzug lassen sich Rückfragen durch Rettungsstellen an den Anrufer und zeitintensive Wegeschreibungen minimieren. Eine durch die Community getriebene Datenerhebung, wie bei der Ermittlung von Krankenhaus-, Ärzte- und AED-Standorten, sollte nur dann erfolgen, wenn auf der Seite des Betreibers die Möglichkeit besteht, diese Daten zu validieren. Diese Kontrollinstanz ist wichtig, damit keine falschen Daten in das System kommen, denn vor dem Hintergrund Leben retten zu wollen, wäre dies äußerst fatal.

Weiterhin muss die Applikation für verschiedene Plattformen realisiert werden. Neben Android und dem Apple Betriebssystem iOS, muss die Applikation für alle anderen wichtigen Smartphone-Betriebssysteme angeboten werden. Auch durch diese Maßnahme wird die potenzielle Zielgruppe und somit die Zahl der potenziellen Ersthelfer vergrößert.

Im Zuge einer vollständigen Abdeckung mit LTE wäre es möglich, über Videos mit Anweisungen zu Erste Hilfe-Maßnahmen oder gar einer Videotelefonie bzw. Videochat wie z.B. Facetime mit der Rettungsleitstelle nachzudenken. Dies würde darüber hinaus den Rettungskräften ermöglichen, die Lage vor Ort besser einschätzen zu können.

Künftig ist die Verbindlichkeit der vom Nutzer eingegebenen persönlichen Daten, wie bspw. seiner Blutgruppe ein Thema, dass mit Hilfe einer Validierungsfunktion gelöst werden könnte. Hier wäre denkbar, dass spezielle Anlaufstellen wie Ärzte die Daten der App digital signieren, damit in einem Notfall an der Blutgruppe des Patienten kein Zweifel besteht. Dieses Problem muss darüber hinaus auch von jeder App gelöst werden, die in die Notfall-Applikation eingebunden werden kann.

Ein weiterer Punkt für zukünftige Entwicklungen könnte die Verschmelzung dieser App mit anderer Applikationen der Universität Koblenz sein, die nicht zu den mHealth-Applikationen gehören wie bspw. die EU-Unfallbericht App. Als Erweiterung der Notfall-Applikation ist außerdem eine Art Notrufknopf zum automatischen Absenden eines Notrufs denkbar, der analog zu den heute gängigen Hausnotrufen für Senioren funktionieren könnte.

## 5.2 Fazit

Diese Arbeit zeigt, dass die reine Konzeption einer Notfall-Applikation und der dahinter liegenden Backend-Systeme nicht weit genug greift. Erst durch die Anbindung der Rettungsleitstellen an das Notfall-App System wird ein hinreichender Mehrwert sowohl für Nutzer einer solchen Applikation als auch die Leitstellen geschaffen. Durch einen geeigneten Architekturansatz lassen sich der modulare und generische Aufbau der Notfall-Applikation realisieren und die jeweiligen Leitstellen anbinden. Diese Arbeit kann als Grundlage für weitere mHealth-Applikationen angesehen werden, die mit der Notfall-App verknüpft werden sollen. Bei zukünftigen Ansätzen muss jedoch darauf geachtet werden, dass die eigentliche Kernaufgabe der Applikation, nämlich die Hilfe in medizinischen Notfällen, nicht durch andere Funktionalitäten überlagert wird.

Die Notfall-App füllt eine Lücke auf dem Markt der Notfallhilfe-Applikationen, denn im Rahmen der Marktbetrachtung wurde deutlich, dass keine der vorhandenen Apps alle Anforderungen erfüllt, die im Rahmen dieser Arbeit als relevant herausgearbeitet wurden, insbesondere im Hinblick auf die Anbindung an die Leitstellen.

## Literaturverzeichnis

- [AB03] Amtsblatt der Kommission der europäischen Gemeinschaften Nr. L 189 vom 29/07/2003, S. 0049 – 0051: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003H0558:DE:HTML>, [Zugriff am 10.05.2012]
- [AD12a] ADAC, Wichtige Telefonnummern & Notruf: [http://www.adac.de/mitgliedschaft/telefonnummern\\_notruf/default.aspx?ComponentId=5831&SourcePagelId=11913](http://www.adac.de/mitgliedschaft/telefonnummern_notruf/default.aspx?ComponentId=5831&SourcePagelId=11913), [Zugriff am 01.06.2012]
- [AD12b] ADAC Unfallbericht: [http://www.adac.de/\\_mmm/pdf/2011-Unfallbericht-Was\\_tun\\_nach\\_Unfall\\_34443.pdf](http://www.adac.de/_mmm/pdf/2011-Unfallbericht-Was_tun_nach_Unfall_34443.pdf), [Zugriff am 01.06.2012]
- [All12a] Allianz OrtungsServices GmbH: <http://www.allianz-ortung.de/ls112.php>, [Zugriff am 26.05.2012]
- [All12b] Allianz OrtungsServices GmbH, Unternehmensprofil: <http://www.allianz-ortung.de/unternehmensprofil.php>, [Zugriff am 26.05.2012]
- [An13] Android API, Notification: <http://developer.android.com/guide/topics/ui/notifiers/notifications.html>, [Zugriff am 10.01.2013]
- [AOS12] AOS, Download Google play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=de.dialogs.aos&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwYLDEslmRILmRpYWxvZ3MuYW9zIl0](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.dialogs.aos&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwYLDEslmRILmRpYWxvZ3MuYW9zIl0), [Zugriff am 27.05.2012]
- [AOT11] Alessandrini, H.; Oberladstätter, D.; Trimmel, H. et al.: NACA-Scoringssystem In: Notfall + Rettungsmedizin, Volume 15, Number 1, 2012, Springer Berlin / Heidelberg, S. 42-50.
- [Ap13] Apache: The AJP Connector: <http://tomcat.apache.org/tomcat-4.0-doc/config/ajp.html>, [Zugriff am 10.03.2013]
- [App12] Apple iPhone Spezifikationen: <http://www.apple.com/de/iphone/specs.html>, [Zugriff am 23.09.2012]
- [BAS11] Schmiedel, Reinhard: Leistungen des Rettungsdienstes 2008/09: Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2008 und 2009. In: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 217, Wirtschaftsverlag NW, Bergisch-Gladbach, 2011.

- [Bay06] Bay, Susanne: Komplexe Menüs und kleine Displays - Experimentelle Untersuchungen zur Evaluation und Optimierung der Dialoggestaltung an Mobiltelefonen. dissertation.de - Verlag im Internet, Berlin, 2006.
- [BBK12] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe:  
[http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren\\_Flyer/Brosch\\_FdN.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/DE/Publikationen/Broschueren_Flyer/Brosch_FdN.pdf?__blob=publicationFile), [Zugriff am 17.05.2012]
- [BD12] BDEW Mitglieder: [http://www.bdew.de/internet.nsf/id/8DWJTN-DE\\_Mitglieder](http://www.bdew.de/internet.nsf/id/8DWJTN-DE_Mitglieder), [Zugriff am 14.07.2012]
- [Bitk12] BITKOM: Jeder Dritte hat ein Smartphone, April 2012,  
[http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM\\_Presseinfo\\_Besitz\\_von\\_Smartphones\\_16\\_04\\_2012.pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Presseinfo_Besitz_von_Smartphones_16_04_2012.pdf), [Zugriff am 16.04.2012]
- [BKP09] Balzert, Heide; Klug, Uwe; Pampuch, Anja: Webdesign & Web-Usability - Basiswissen für Web-Entwickler. 2. Auflage, W3L, Herdecke, Witten, 2009.
- [BM12] Bottaro, Antonio; Marino, Enrico; Milicchio, Franco et al.: Visual Programming of Location-Based Services. In: Smith, Michael J.; Salvendy, Gavriel (Editors): Human Interface and the Management of Information. Interacting with Information, Springer, Berlin / Heidelberg, Volume 6771, 2011, S. 3-12.
- [BNA11] Bundesnetzagentur: Technische Richtlinien Notrufverbindungen, Ausgabe 1.0, 22.06.2011,  
[http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Telekommunikation/TechnischeRegulierung/Notruf/TechRichtlinieTRNotruf1.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Telekommunikation/TechnischeRegulierung/Notruf/TechRichtlinieTRNotruf1.pdf?__blob=publicationFile), [Zugriff am 02.04.2012]
- [Br13] Brenk, Carl Rainer: Konzeption und Entwicklung einer Impfpass-App. Bachelorarbeit, Koblenz, 2013.
- [Co12] connect, Test HTC Explorer : <http://www.connect.de/testbericht/htc-explorer-test-1257303.html>, [Zugriff am 30.12.2012]
- [Dah06] Dahm, Markus: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. PEARSON Studium, München u.a., 2006.
- [DE11] Donner, Anton; Erl, Stefan et al.: Projekt e-Triage: Datenmanagement für die elektronische Betroffenenenerfassung und Akzeptanz bei Rettungskräften. In: INFORMATIK 2011 - Workshop zur IT-Unterstützung von Rettungskräften, Gesellschaft für Informatik e.V., Berlin, Oktober 2011.

- [Def12] Defi Now! , Download Google play:  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=org.definow.android&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm9yZy5kZWZpbm93LmFuZHZJvaWQiXQ](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.definow.android&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm9yZy5kZWZpbm93LmFuZHZJvaWQiXQ),  
[Zugriff am 28.05.2012]
- [Des12a] Statistisches Bundesamt, Familien mit Migrationshintergrund: Traditionelle Werte zählen:  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Bevoelkerung/2012\\_03/2012\\_03Migrationshintergrund.html](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Bevoelkerung/2012_03/2012_03Migrationshintergrund.html), [Zugriff am 05.06.2012]
- [Des12b] Statistisches Bundesamt, 39 % der Einweisungen ins Krankenhaus sind Notfälle:  
[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/zdw/2012/PD12\\_008\\_p002.html](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/zdw/2012/PD12_008_p002.html), [Zugriff am 21.04.2012]
- [Des12c] Statistisches Bundesamt, Todesfälle 2011 leicht rückläufig – häufigste Todesursache Herz-/Kreislaufkrankungen:  
[https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/12/PD12\\_425\\_232.html](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/12/PD12_425_232.html), [Zugriff am 22.3.2012]
- [DRK12a] DRK, Notruf: <http://www.drk.de/angebote/erste-hilfe-und-rettung/erste-hilfe-online/rettungskette/notruf.html>, [Zugriff am 30.06.2012]
- [DRK12b] DRK, Erste-Hilfe-Online: <http://www.drk.de/angebote/erste-hilfe-und-rettung/erste-hilfe-online.html>, [Zugriff am 30.06.2012]
- [DT12] Deutsche Telekom, Unterwegs mit der schnellsten Technologie:  
[http://www.telekom.de/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/EKI-TELEKOM-Site/de\\_DE/-/EUR/ViewCategoryTheme-Start?KeywordPath=katalog%2Ffuer-privatkunden%2Faktuelles%2Fite%2Fite-technologie](http://www.telekom.de/is-bin/INTERSHOP.enfinity/WFS/EKI-TELEKOM-Site/de_DE/-/EUR/ViewCategoryTheme-Start?KeywordPath=katalog%2Ffuer-privatkunden%2Faktuelles%2Fite%2Fite-technologie), [Zugriff am 04.07.2012]
- [DVG12] DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.:  
<http://www.dvgw.de/gas/informationen-fuer-verbraucher/was-tun-bei-gasgeruch>,  
[Zugriff am 12.07.2012]
- [Ebe03] Prof. Dr. Eberspächer, Jörg: Mobile Datendienste für unterwegs- eine neue Dimension der Kommunikation. In: Siegle, Gerd; Thielmann, Heinz (Hrsg.): Mobil mit digitalen Diensten - Tagungsband, Hüthig, Bonn, 2003.
- [Em10] Emmanuel, Torsten: Planguage - Spezifikation nichtfunktionaler Anforderungen. In: Informatik Spektrum, Volume 33, Issue 3, 2010, Springer, S. 292-295.
- [eTr12] e-Triage, Forschungsprojekt Elektronische Betroffenenenerfassung in Katastrophenfällen e-Triage: <http://www.e-triage.de/index.php>, [Zugriff am 15.04.2012]

- [EU12] Europäische Kommission, Ihre lebensrettende Verbindung auf Reisen in der EU, Februar 2011: [http://ec.europa.eu/information\\_society/doc/factsheets/044-112-bluerev-de.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/doc/factsheets/044-112-bluerev-de.pdf), [Zugriff am 26.5.2012]
- [GB05] Gries, A.; Bernhard, M.; Dirks, B.: Leitbild für die Leitstelle - Gefahren im Einsatz - Notfallmedizin im DRG-Zeitalter. In: Notfall + Rettungsmedizin Volume 8, Nummer 5, 2005, Springer, Berlin / Heidelberg, S. 358-363.
- [Gel12] Gelbe Seiten, Download Google play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=de.notfallapp.android&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImRlLm5vdGZhbGxhcHAuYW5kcm9pZCJd](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.notfallapp.android&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImRlLm5vdGZhbGxhcHAuYW5kcm9pZCJd), [Zugriff am 29.05.2012]
- [GJ09] Dr. Gräsner, J.-T.; Jantzen, T. et al.: Forschungsbericht Notfallmedizin 2008. In: Notfall + Rettungsmedizin 2009, Vol. 12, Nr. 1, Springer, Berlin, S. 61-62.
- [Goo12] Google, The Google Maps Geolocation API: <https://developers.google.com/maps/documentation/business/geolocation> [Zugriff am 31.12.2012]
- [He12] Helfen, Tobias: Basics Notfall- und Rettungsmedizin. 2. Auflage, Urban & Fischer, München, 2012.
- [Hei11] Heise Netze: News-Meldung vom 16.06.2011, <http://www.heise.de/netze/meldung/WLAN-MAC-Adressen-Goo-gles-langes-Gedaechtnis-1261893.html>, [Zugriff am 01.07.2012]
- [Hei12] Heise, Smartphones: Samsung und Apple überholen Nokia, 27.04.2012: <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Smartphones-Samsung-und-Apple-ueberholen-Nokia-1561160.html>, [Zugriff am 30.06.2012]
- [HTC12] HTC, Spezifikationen HTC One: <http://www.htc.com/de/smartphones/htc-one-x/#specs>, [Zugriff am 30.06.2012]
- [HTC12a] HTC Smartphones: <http://www.htc.com/de/smartphones>, [Zugriff am: 30.06.2012]
- [ICE12] Im Notfall (ICE) FREE, Download Google play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wa.emergencyfree&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImNvbS53YS5lbWVvZ2VvY3lmcmVlll0](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wa.emergencyfree&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsImNvbS53YS5lbWVvZ2VvY3lmcmVlll0), [Zugriff am 30.04.2012]
- [Jo12] Experten-Interview, Dr. Elmar Jobs, Berater für Software-Architektur und Entwickler für Smartphone-Applikationen, 24.08.2012.

- [Js12] JSON: <http://json.org>, [Zugriff am 30.09.2012]
- [KI12] Klein, Alexander: Konzeption und Implementation einer Medikamenten-Dispenser-Applikation. Bachelorarbeit, Koblenz, 2012.
- [KA12a] Krüsmann, Marion; Adler, Christine: Projekt: e-Triage Zwischenbericht, März 2011, [http://www.psy.lmu.de/e-triage/downloads/berichte/zwischenbericht\\_2010.pdf](http://www.psy.lmu.de/e-triage/downloads/berichte/zwischenbericht_2010.pdf), [Zugriff am 11.04.2012]
- [KA12b] Krüsmann, Marion; Adler, Christine: Projekt: e-Triage Zwischenbericht, Februar 2011, [http://www.psy.lmu.de/e-triage/downloads/berichte/zwischenbericht\\_2011.pdf](http://www.psy.lmu.de/e-triage/downloads/berichte/zwischenbericht_2011.pdf), [Zugriff am 01.07.2012]
- [KBB10] Koster, R.W.; Baubin, M.A.; Bossaert, L.L.; et al.: Basismaßnahmen zur Wiederbelebung Erwachsener und Verwendung automatisierter externer Defibrillatoren. In: Notfall + Rettungsmedizin, Volume 13, Number 7, 2010, Springer Berlin / Heidelberg, S. 523-542.
- [Ki09] Killinger, Elmar: Begriffsbestimmungen rund um den medizinischen Notfall. In: Spickhoff, Andreas: Die Besonderheiten der Arzthaftung im medizinischen Notfall, MedR Schriftenreihe Medizinrecht, 2009, Springer Berlin / Heidelberg, S. 5-55.
- [Ko11] Koller, Dirk: iPhone-Apps entwickeln. 2. Auflage, Franzis Verlag, Poing, 2011.
- [Kü05] Küpper, Axel: Location-based services : fundamentals and operation. John Wiley, Chichester, England, Hoboken, NJ, 2005.
- [LA07] Leitner, Gerhard; Ahlström, David; Hitz, Martin: Usability of Mobile Computing in Emergency Response Systems – Lessons Learned and Future Directions. In: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4799, 2007, Springer, Berlin, Heidelberg, S. 241-254.
- [Lan11] Lange, Thomas: Entwicklung eines Defibrillator-Verzeichnisses mit zugehöriger Smartphone-Applikation. Diplomarbeit, Koblenz, 2011.
- [Leh03] Lehner, Frank: Mobile und drahtlose Informationssysteme, 1. Auflage, Springer, Berlin u.a.. 2003.
- [LG11] Lasogga, Frank; Gasch, Bernd: Notfallpsychologie - Lehrbuch für die Praxis. 2. Auflage, Springer, Heidelberg, 2011.
- [Li09] Liggesmeyer, Peter: Software-Qualität. Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. 2. Auflage, Spektrum, Heidelberg, 2009.

- [LK08] Lasogga, F.; Karutz, H.: Belastungen, Moderatorvariablen und Folgen. In: Lasogga, Frank; Gasch, Bernd (Hrsg.): Notfallpsychologie. Springer, Heidelberg, 2008, S. 129-161.
- [LV12] Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation, Rheinland-Pfalz: <http://www.lvermgeo.rlp.de/index.php?id=2959>, [Zugriff am 30.09.2012]
- [LV13] Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation, Rheinland-Pfalz, Shop Rettungskarten: <http://www.lvermgeo.rlp.de/shop/index.html>, [Zugriff am 01.02.2013]
- [Mo12] Experten-Interview, Stefan Mocken, Berater für Software-Architektur in Telekommunikationsunternehmen und JAVA-Entwickler, 14.12.2012.
- [MTH11] Martinolli, L.; Tanyeli, E.; Hasler, R.M. et al.: 11.000.000 Fußballfans in einer Stadt mit 120.000 Einwohnern – ein notfallmedizinischer Albtraum? In: Der Unfallchirurg, Volume 114, Number 1, 2011, Springer Berlin / Heidelberg, S. 35-40.
- [NoH12] Notfall Hilfe, Download Google play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pass.notfall&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwxLDEslmNvbS5wYXNzLm5vdGZhbGwiXQ](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pass.notfall&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEslmNvbS5wYXNzLm5vdGZhbGwiXQ), [Zugriff am 30.05.2012]
- [Nok12a] Nokia, Technische Daten Lumia 900:, <http://www.nokia.com/de-de/produkte/smartphones-und-handys/lumia900/technische-daten>, [Zugriff am: 20.07.2012]
- [Nok12b] Nokia, Lumia: <http://www.nokia.com/de-de/produkte/lumia>, [Zugriff am: 20.07.2012]
- [Not12] Notfall (Mobile Notruf-App für Notfälle), Download Google play: [https://play.google.com/store/apps/details?id=de.huwig.rhok.notfall&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwxLDEslmRILmh1d2lnLnJob2subm90ZmFsbCJd](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.huwig.rhok.notfall&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEslmRILmh1d2lnLnJob2subm90ZmFsbCJd), [Zugriff am 29.05.2012]
- [NV09] Verordnung über Notrufverbindungen (NotrufV): BGBI. I S. 481: <http://www.gesetze-im-internet.de/notrufv/BJNR048100009.html>, [Zugriff am 22.06.2012]
- [OR94] Oppermann, Reinhard; Reiterer, Harald: Software-ergonomische Evaluation. In: Eberleh, Edmund (Hrsg.): Mensch Computer Kommunikation - Grundwissen 1/2. Einführung in die Software-Ergonomie: Gestaltung graphisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, New York, 1994, S. 335-371.

- [Re12] Rettungspunkt: <http://rettungspunkt.info/Project.aspx>, [Zugriff am 02.09.2012]
- [Reg12a] Rega, Download Google play:  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.rega.Regag&feature=related\\_apps#?t=W251bGwsMSwxLDEwOSwiY2gucmVnYS5SZWdhll0](https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.rega.Regag&feature=related_apps#?t=W251bGwsMSwxLDEwOSwiY2gucmVnYS5SZWdhll0), [Zugriff am 30.05.2012]
- [Reg12b] Schweizerische Rettungsflugwacht, Die Notfall-App der Rega:  
<http://www.rega.ch/de/multimedia/mobile-app.aspx>, [Zugriff am 30.05.2012]
- [Reg12c] Rega, iRega-Alarm aus Alaska-Schneesturm, Medienmitteilung 18.06.2011:  
<http://www.rega.ch/de/medien/medienmitteilungen/detail.aspx?id=2293>, [Zugriff am 30.05.2012]
- [RLP12a] Landesforsten Rheinland-Pfalz, Rettungskarte Rheinland-Pfalz:  
<http://www.wald-rlp.de/index.php?id=418>, [Zugriff am 11.6.2012]
- [RLP12b] Landesforsten Rheinland-Pfalz, Ablauf der "Rettungskette Forst":  
<http://www.wald-rlp.de/index.php?id=417&L=http%3A%2Fbusca.uol.com.br%2Fuol%2F>, [Zugriff am 24.06.2012]
- [Ro05] Roth, Jörg: Mobile Computing - Grundlagen, Technik, Konzepte, 2. Auflage, dpunkt.Verlag, Heidelberg, 2005.
- [RW12] RWE Störungshotlines:  
<https://www.rwe.de/web/cms/de/1160458/privatkunden/services/stoerungen-melden>, [Zugriff am 14.07.2012]
- [Sa11] Sauter, Martin: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, 4. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011.
- [Sam12] Samsung, Technische Daten Galaxy SIII:  
<http://www.samsung.com/de/consumer/mobile-device/mobilephones/smartphones/GT-I9300MBDDBT-spec>, [Zugriff am 30.06.2012]
- [SBL05] Schleichriemen, T.; Burghofer, K.; Lackner, Chr. K. et al.: Validierung des NACA-Score anhand objektivierbarer Parameter. In: Notfall + Rettungsmedizin, Volume 8, Number 2, 2005, Springer, Berlin / Heidelberg, S. 96-108.
- [Sch04] Schwartz, Barry: The Paradox of Choice: Why More Is Less. 1. Auflage, Ecco, New York, 2004.
- [Sch08] Schmidt-Baum, Torsten: Konzepte für Rettungsketten in Waldarbeitssystemen, Cuvillier Verlag, Göttingen, 2008.

- [Schr12] Experten-Interview Leitstelle Koblenz, Amtsleiter der Feuerwehr Koblenz Wolfgang Schröder 29.05.2012.
- [SHD12] Schwester, Richard W.; Horning, Amber M.; Dank, Meredith: Conceptualizing and Defining Critical Incidents. In: Schwester, Richard W. (Editor): Handbook of critical incident analysis, M.E. Sharpe, London / New York, 2012.
- [Sky13] Skyhook Wireless, Overview: <http://www.skyhookwireless.com/howitworks>, [Zugriff am 12.03.2013]
- [SN12] Sperr-Notruf Teilnehmer: [http://www.sperr-notruf.de/TeilnehmerListe\\_116.pdf](http://www.sperr-notruf.de/TeilnehmerListe_116.pdf), [Zugriff am 30.05.2012]
- [Sta07] Stapelkamp, Torsten: Screen- und Interfacedesign - Gestaltung und Usability für Hard- und Software, Springer, Berlin u.a., 2007.
- [Ste11] Björn Steiger Stiftung: Pressemitteilung 07.07.2011, <http://www.steiger-stiftung.de/index.php?id=141&cat=3&newsid=139>, [Zugriff am 15.05.2012]
- [SWB10] Schneider, Thomas; Wolcke, Benno; Böhmer, Roman: Taschenatlas Notfall & Rettungsmedizin - Kompendium für den Notarzt. 4. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg, 2010.
- [SWD11] Sommer, A; Weiss, M; Deanovic, D; Dave, M. et al.: Einsatz der intraossären Infusion im pädiatrischen Notarztdienst. In: Der Anaesthesist, Vol. 2, 2011, Springer, Berlin / Heidelberg, S. 125-131.
- [SWW03] Sefrin, Peter; Weidringer, Johann Wilhelm; Weiss, Wolfgang: Sichtungskategorien und deren Dokumentation. In: Deutsches Ärzteblatt 100, Heft 31/32, August 2003, Köln, S. A2057–2058.
- [Te12] Teltarif, Neue Kontaktverwaltung, mobiles VoIP und andere neue Funktionen, 16.07.2012: <http://www.teltarif.de/telefonier-app-android-ios-win-phone-smartphones/news/47458.html>, [Zugriff am 30.10.2012]
- [TKG12] TKG-Novelle: Bundesgesetzblatt Teil 1 Nr. 19, [http://www.bgbl.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBI](http://www.bgbl.de/Xaver/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI), [Zugriff am 30.05.2012]
- [VH11] Veijalainen, Jari; Hara, Veikko: Towards Next Generation System Architecture for Emergency Services. In: Kim, Tai-hoon; Adeli, Hojjat; Robles, Rosslin John; Balitanas, Maricel (Editors): Information Security and Assurance, 2011, Springer Berlin/Heidelberg, S. 188-202.

## Anhang

Eingabemöglichkeiten unter dem Menüpunkt Notfall-Profil.

### Persönliche Informationen

personenbezogene Daten:	Vorname Name
	Foto
	Geschlecht
	Geburtsdatum
Adresse:	Postleitzahl, Ort
	Straße
	Bundesland
im Notfall zu informieren:	Name
	Rufnummer
	Adresse

### Medizinische Informationen

Vorerkrankungen:	Krebs, HIV, etc.
chronische Erkrankungen:	Allergien
	Unverträglichkeiten
	Bluter
	Epilepsie
	Diabetes
	etc.
regelmäßig eingenommene Medikamente:	Marcumar
	Beta-Blocker
	Immunsuppressiva
	etc.
Blutgruppe und Rh-Faktor:	Blutgruppe: 0, A, B, AB
	Rhesusfaktor: D-positiv, D-negativ
	Rhesusformel
	Antikörper
Hausarzt:	Kontaktdaten des Hausarztes oder des derzeit be- handelnden Arztes