

# **NotrufPlus – ein standort- und internetbasiertes Notruf-Kommunikationssystem**

## **Ein Überblick zu den aktuellen Problemen beim deutschen Notruf und die Vorstellung einer innovativen Lösung**

Manuel Eckert

Technische Hochschule Brandenburg  
manuel.eckert@th-brandenburg.de

**Abstract.** The current situation of emergency handling in Germany is not adapted to the needs of the citizens and to the current technical possibilities. Thus, e.g. speech- or hearing-impaired people still have to overcome barriers to make an emergency call. And even if an emergency call has been made, a dialogue between the person in an emergency and a public-safety answering point is difficult or impossible under the current conditions. The functionality for satellite-based location determination, which has been integrated into smartphones for many years, is also not used in the processing of an emergency call. In this article the current state of technology as well as the problems of the current situation are described and existing and planned solution approaches are evaluated. Finally, an innovative solution is presented, which is clearly outclass to the others and represents the possible future of the emergency call.

### **1 Einleitung**

In der „Technischen Richtlinie Notruf“ der Bundesnetzagentur (TR-Notruf Ausgabe 1.0 vom 22. Juni 2011) werden die Anforderungen an Notrufanschlüsse benannt. Dabei sind als notrufbegleitende Informationen die Rufnummer des Anschlusses, die Anbieterkennung des Telefondiensteanbieters und die Angaben zum Standort der Notrufenden an die Notrufabfragestelle zu übertragen. Bei den Angaben zum Standort handelt es sich bei Mobilfunkanschlüssen um den Standort des Mobilfunksenders mit der Bezeichnung der Funkzelle, wobei deren Versorgungsbereich sich in ländlichen Gebieten bis auf mehrere Kilometer erstrecken kann [19, 23]. Derzeit besteht keine Möglichkeit, weitere als die in der TR-Notruf genannten Daten durch die Leitstellen zu empfangen und diese direkt in die Systeme der Leitstellen zu übernehmen.

In den letzten Jahren wird aber deutlich, dass ein Bedarf an zusätzlichen Informationen, wie den genauen Positionsdaten der Notrufenden<sup>1</sup> sowie an nonverbalen mobilen Möglichkeiten zum Notrufen besteht. Diese Bedarfe können nicht durch die aktuellen technischen Voraussetzungen über die Notruftelefonverbindung abgedeckt werden.

---

<sup>1</sup> s. <http://www.maz-online.de/Lokales/Havelland/Familie-muss-Wanderweg-verlassen-haben>

Die Bundesregierung hat diese Problematik erkannt und bereits im Koalitionsvertrag<sup>2</sup> von Dezember 2013 die Einführung neuer Systeme angekündigt. Der Schwerpunkt wird dabei auf einen Notruf ohne Sprachverbindung gelegt. Jedoch ist bis heute keines der genannten Systeme eingeführt worden. Daher bieten verschiedene Anbieter von Apps beispielsweise die Möglichkeit, die Informationen an die für den Gehörlosennotruf installierten FAX-Geräte zu übermitteln oder die notwendigen Informationen auf anderem Weg verfügbar zu machen [8, 10, 11, 12, 13]. Diese Apps, der aktuelle Stand der Technik sowie eine innovative Lösung werden im Folgenden näher erläutert.

## 2 Aktuelle Notruf-Situation

### 2.1 Allgemeiner Notruf

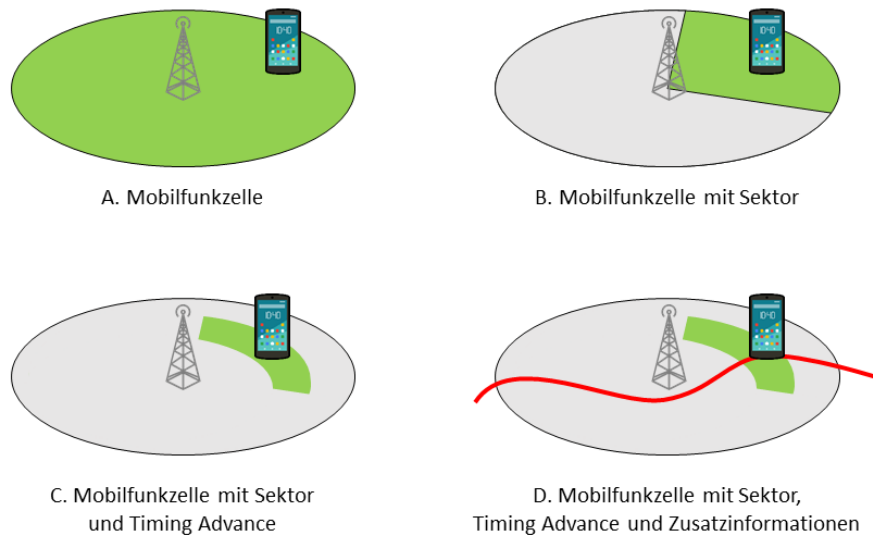
Der deutsche Notruf kann in Sprachform von einem Festnetztelefon sowie einem Mobilfunktelefon und in Textform als FAX sowie in einigen Regionen als SMS [5] abgesetzt werden. Anhand des durch das Übertragungsnetz ermittelten Standortes wird die entsprechende Leitstelle ermittelt. Bei einem Festnetztelefon und beim FAX ist der Standort durch die Adresse des jeweiligen Telefonanschlusses sowie der entsprechenden Ortsnetzkennzahl festgelegt. Bei einem Mobilfunktelefon (Sprache/SMS) ist der Standort durch die Mobilfunkzelle, mit welcher das Mobilfunktelefon verbunden ist, gegeben [1]. In ländlichen Regionen kann eine solche Mobilfunkzelle einen Radius von mehreren Kilometern besitzen. Da der übertragene Standort bei einem Notruf aus dem Mobilfunknetz den Netzknoten im Zentrum der Mobilfunkzelle darstellt, ist die maximale Abweichung zum eigentlichen Notruf-Standort gleich dem Radius der entsprechenden Mobilfunkzelle,- demnach mehrere Kilometer [19, 23].

Um die Positionsbestimmung im GSM-Netz zu verbessern, werden verschiedene Techniken eingesetzt. Wie in Abbildung 1 zu sehen, kann die Mobilfunkzelle aus mehreren Sektor-Antennen bestehen und somit den Suchbereich verringern (Abb. 1 B). Weiterhin kann die Technik „Timing Advance“ (Abb. 1 C) eingesetzt werden, um anhand der Signallaufzeit zwischen Mobilfunksender und Mobilfunkgerät auf eine ungefähre Entfernung zum Sendemast zu schließen. Da mit *Timing Advance* eine Genauigkeit von 550m erreicht werden kann, ergibt sich ein entsprechender Bogen als Suchfeld. Eine weitere Genauigkeit ist hierbei nur zu erreichen, wenn die notrufende Person zusätzliche Informationen liefern kann, wie z.B. die Straße, auf der sie sich befindet (Abb. 1 D).

Genauere GSM-Positionsbestimmungsverfahren wie “Enhanced Cell Global Identity” (E-CGI), bei dem vom Mobilfunktelefon die Signalwerte mindestens drei umliegender Funkmasten ausgewertet und zur Positionsbestimmung genutzt werden, oder “Enhanced Observed Time Difference” (E-OTD), bei dem nacheinander zu mindestens drei Funkmasten eine Verbindung aufgebaut wird und anhand der zu jedem Funkmast gesendeten Pakete und deren Signallaufzeit die Position durch Triangulation bestimmt wird, kommen in der Praxis nicht zum Einsatz [19].

---

<sup>2</sup> [https://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf)



**Abbildung 1.** Positionsbestimmung im GSM-Netz [19]

Während E-OTD einen hohen Kostenaufwand darstellt, da die Netzbetreiber hierzu zusätzliche Technik beschaffen müssten, ist auch E-CGI für die Praxis eher weniger geeignet, da die Berechnung aufwendig sowie ungenau und somit die Nutzung von Satellitengestützten Standort-Bestimmungs-Verfahren effektiver und effizienter ist [19].

## 2.2 Notruf für sprach- oder hörgeschädigte Menschen

Der Umstand, dass Notrufe laut TKG, TR-Notruf und NotrufV ausschließlich über das Telekommunikationsnetz (Sprache, FAX) bei einer Rettungsleitstelle eingehen dürfen, stellt ein großes Problem für sprach- und hörgeschädigte Menschen dar. Selbst der SMS-Notruf, welcher von einigen Leitstellen angeboten wird, ist strenggenommen kein rechtsgültiger Notruf. Es existiert demnach keine Möglichkeit für sprach- und hörgeschädigte Menschen, einen Notruf abzusetzen, wenn Sie nicht zuhause sind [1, 3, 4].

## 3 Aktuelle Notruf-Apps und Relay-Dienste

### 3.1 Apps mit Umwandlung zu FAX

Auf dem Markt gibt es verschiedene Anbieter kommerzieller Apps, die den Notruf per „Knopfdruck“ ermöglichen. So bietet die App „HandHelp“<sup>3</sup> die Möglichkeit, anhand von Kategorie und Ereignisauswahl, inkl. weiterer optionaler Antwortauswahl zu den

<sup>3</sup> <https://www.app-sos.com/>

5 W-Fragen<sup>4</sup>, einen Notruf abzusetzen sowie vordefinierte Vertrauenspersonen zu alarmieren [8].

Bei der Notrufmeldung an die Polizei, Feuerwehr oder Rettungsdienste werden die interaktiv ermittelten Informationen zusammen mit zuvor gespeicherten Gesundheitsdaten und weiteren persönlichen Informationen sowie der mittels Ortungsfunktionen<sup>5</sup> des Mobilgerätes ermittelten Standortposition via FAX und E-Mail übertragen. Zusätzlich wird ein optionaler Link zu dem vom Mobilgerät aufgenommenen Audio-, Bild- oder Videomaterial angefügt [8].

Da die Notrufmeldung bei dieser Lösung jedoch nur via FAX und E-Mail an die zuständige Rettungsleitstelle übermittelt wird und die E-Mail nur sporadisch abgerufen wird bzw. den jeweiligen Disponenten oder den App Nutzern nicht zur Verfügung steht, kann hier kein Dialog zwischen Notrufenden und Disponenten stattfinden.

### 3.2 Apps mit eigener Vermittlungszentrale

Bei Hausnotrufsystemen wie dem Hausnotruf vom DRK<sup>6</sup> ist es eine Vermittlungszentrale, die den Kontakt mit der notrufenden Person aufnimmt und bedarfsgerecht die zuständige Rettungsleitstelle alarmiert [9].

Beim Hausnotruf kommt eine Basisstation in Verbindung mit einem Notrufsender in Form eines Knopfes am Handgelenk oder als Kette zum Einsatz. Nach dem Betätigen des Notrufknopfes wird Sprechkontakt zu der DRK Zentrale aufgebaut und darüber die Notsituation geschildert und bewertet [9]. Zusätzlich bietet das DRK einen Mobilruf<sup>7</sup> in Form einer App, die den per Satellitenortung ermittelten Standort sowie zuvor eingegebene medizinische Daten an die DRK-Notrufzentrale übermittelt und einen Sprachanruf zu dieser auslöst. Über den Sprachkanal wird auch hier die Notsituation geschildert und bewertet, um erforderlichenfalls die zuständige Rettungsleitstelle zu verständigen. Zusätzlich können Kontaktpersonen informiert werden [10].

Ein weiterer Anwendungsfall für Apps mit eigener Vermittlungszentrale ist der Unfallmeldestecker der deutschen Versicherer [11]. Hierbei handelt es sich um einen Stecker für die 12V-Steckdose im Kfz, welcher via Bluetooth mit der entsprechenden, auf einem Smartphone installierten, App verbunden ist. Bei der Erkennung eines Unfalls durch die im Stecker verbauten Sensoren, wird durch die App der aktuelle Standort ermittelt und eine Sprachverbindung mit der Notrufzentrale der Autoversicherer aufgebaut. Diese hat durch die Übermittlung der App Zugriff auf die Standortinformationen und kann nach dem Gespräch mit der verunfallten Person erforderlichenfalls die zuständige Rettungsleitstelle alarmieren. Bei Bedarf kann die Kontaktaufnahme mit der Notrufzentrale der Autoversicherer auch manuell über die App ausgelöst werden [11].

---

<sup>4</sup> WO geschah es? WAS geschah? WIE viele Verletzte? WELCHE Art von Verletzungen? WARTEN auf Rückfragen?

<sup>5</sup> GPS, Mobilfunk, WLAN

<sup>6</sup> Deutsches Rotes Kreuz Hausnotruf siehe [9]

<sup>7</sup> DRK Mobilruf siehe [10]

Bei Notruf-Lösungen mit eigener Vermittlungszentrale besteht die Gefahr eines Informationsverlustes durch den fehlenden Dialog zwischen Rettungsleitstelle und Notrufenden sowie das Problem, dass die Rettungsleitstelle nicht direkt auf den Standort zugreifen und diesen in das Rettungsleitsystem übernehmen kann. Der Standort muss auch hier via Sprache beschrieben oder durchgegeben werden. Größter Nachteil dieser Lösungen ist die Zeitverzögerung, welche bei einer Vermittlung unausweichlich ist.

### 3.3 Apps als Hilfsmittel zur Standortbestimmung

Um eine notrufende Person zu orten und die genaue Standortposition zu erhalten wurde von den Rettungsdiensten bereits notgedrungen auf Anwendungen wie WhatsApp<sup>8</sup> zurückgegriffen. Die Polizei Brandenburg hat beispielsweise in ihrer App<sup>9</sup> eine Funktion integriert, welche die aktuelle GPS-Position des Smartphones anzeigt. Diese Position kann man im Notfall der Rettungsleitstelle fernmündlich durchgeben.

Eine weitere Variante stellt der Dienst Echo112 dar. Hier wird durch die entsprechende App der Notruf ausgelöst und zuvor die aktuell ermittelte Position an das System übertragen. Die Notrufleitstelle kann dann auf der Webseite des Anbieters, anhand der Rufnummer der notrufenden Person, die Position erhalten. Es besteht zudem die Möglichkeit, falls die entsprechende App nicht installiert ist, von der Rettungsleitstelle einen speziellen Link als SMS zu erhalten, durch den die notrufende Person auf eine Webseite geleitet wird, die den Standort des Smartphones übernimmt und speichert. Die Rettungsleitstelle kann somit den vom Smartphone ermittelten Standort erhalten, ohne dass bei der notrufenden Person eine spezielle App installiert sein muss [12].

Die Problematik, dass bei der fernmündlichen Durchgabe von GPS-Koordinaten leicht Fehler auftreten können, wird von Echo112 gut gelöst. Jedoch sind die Aktivierung des Systems bzw. der Abruf der Daten nachgelagerte Prozesse, die einen zusätzlichen zeitlichen Aufwand bedürfen.

### 3.4 Apps für sprach- und hörgeschädigte Menschen

Für sprach- und hörgeschädigte Menschen, die rechtlich und praktisch gesehen nur das FAX als Kommunikationsmittel für Notrufe nutzen können, bieten die Tess Relay-Dienste verschiedene Möglichkeiten zur Kommunikation mit dem Tess-Vermittlungsdienst [13]. Mit einer speziellen Software, dem Browser oder einer App<sup>10</sup> kann im Notfall mit einem Mitarbeiter von Tess gechattet werden, welcher im Bedarfsfall die zuständige Rettungsleitstelle informiert. Sprach- und hörgeschädigte Menschen, die Schwierigkeiten mit der Schriftsprache haben, können mit der speziellen Software, ei-

---

<sup>8</sup> <http://www.tagesspiegel.de/berlin/polizei-in-berlin-und-brandenburg-notruf-per-sms-und-whatsapp-vorgeschlagen/12325388.html>

<http://www.maz-online.de/Brandenburg/Feuerwehr-reformiert-Notruf-mit-WhatsApp>

<sup>9</sup> Flyer der App von der Polizei Brandenburg [https://polizei.brandenburg.de/fm/32/2013\\_Polizei\\_Flyer\\_App.pdf](https://polizei.brandenburg.de/fm/32/2013_Polizei_Flyer_App.pdf)

<sup>10</sup> myMMX Tess – Relay-Dienste

nem SIP-Videotelefon oder der Tess-App mit einem Gebärdendolmetscher in Verbindung treten. Dieser kommuniziert dann in Gebärdensprache mit der notrufenden Person und vermittelt zur zuständigen Notrufleitstelle. Bei beiden Varianten ist zusätzlich die Lautsprache zur Kommunikation einsetzbar [13]. Der Vermittlungsdienst Tess übermittelt keinen vom Endgerät ermittelten Standort und ist aktuell nur von 8:00 bis 23:00 Uhr erreichbar. Die Erreichbarkeit soll jedoch durch eine beschlossene Änderung des Telekommunikationsgesetzes auf 24h erweitert werden [13].

Abgesehen von der aktuell noch geltenden Erreichbarkeit sind die Nachteile von Tess mit denen von anderen Vermittlungsdiensten gleichzusetzen (möglicher Informationsverlust, zeitliche Verzögerung). Hinzu kommt hierbei der Umstand, dass sich Tess ausschließlich auf die Kommunikationsmöglichkeit fokussiert und keine Standortdaten mit ihrer App auswertet oder verarbeitet.

## 4 Rechtliche Änderungen und Fortschritt

### 4.1 TR-Notruf und die NotrufV

Im Telekommunikationsgesetz<sup>11</sup> sind die bei einem Notruf zu übermittelnden Daten festgelegt. Erforderlich sind demnach die Rufnummer des Anschlusses, von dem die Notrufverbindung ausgeht, und die Daten, die zur Ermittlung des Standortes erforderlich sind, von dem die Notrufverbindung ausgeht [3, 4].

Im aktuellen Entwurf der TR-Notruf [2] ist, im Gegensatz zur TR-Notruf 1.0 [1], zwischen eCall<sup>12</sup> und der vom Endgerät ermittelten Standortinformation differenziert. Es wird festgelegt: „*Informationen zu dem vom Endgerät festgestellten Standort sind mittels <device> element ... zu übertragen*“ [2].

Beschrieben wird hier das Format, wie die Standortinformationen im Body einer SIP<sup>13</sup>-Nachricht zu übertragen sind [6, 7]. Dies lässt auf eine zukünftige Lösung schließen, in der von der vollumfänglichen Umstellung auf VoIP<sup>14</sup> ausgegangen wird. Wenn Telefonie unabhängig von den Endgeräten ausschließlich via SIP stattfindet, ist die Anreicherung der Datenpakete mit weiteren Informationen ein sinniger und effektiver Ansatz. Nur müssen zum einen dafür alle Systeme und Schnittstellen angepasst werden, was viel Zeit in Anspruch nehmen wird<sup>15</sup>. Zum anderen ist damit lediglich die Übertragung des Standorts und eventuell weiteren Informationen sichergestellt.

Die Notwendigkeit einer alternativen mobilen Kommunikation für sprach- und hörgeschädigte Menschen ist mit dieser Lösung jedoch noch nicht berücksichtigt. Erst wenn auch andere Datenpakete (als SIP Audio) für einen Notruf zugelassen und spezifiziert werden, können Kommunikationsmittel wie Chat oder die Bild- und Videoübertragung die Barrierefreiheit gewährleisten.

---

<sup>11</sup> Telekommunikationsgesetz (TKG) §108 Notruf

<sup>12</sup> Siehe Abschnitt 4.2

<sup>13</sup> Session Initiation Protocol – Protokoll für VoIP

<sup>14</sup> VoIP (Voice over IP) – IP-Telefonie

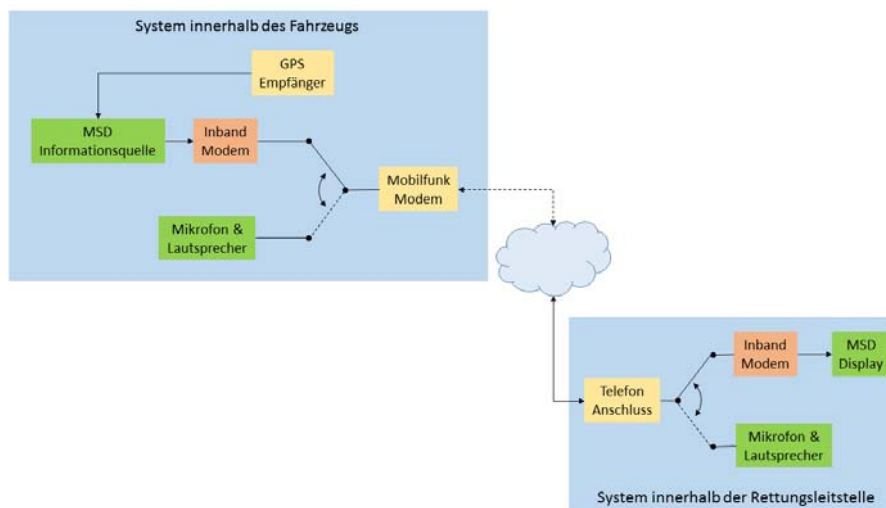
<sup>15</sup> Siehe eCall und dessen Entwicklungszeit

## 4.2 eCall

Ursprünglich als Jugend forscht-Projekt mit dem Namen GSM-Schutzengel [17] im Jahr 2001 vorgestellt, wurde eCall von der Europäischen Kommission seit dem Jahr 2002 mit der Initiative eSafety [15] weiterentwickelt und getestet [16]. Die flächendeckende Einführung von eCall wurde von 2009 zunächst auf das Jahr 2015 verschoben. Seit dem 01.10.2017 sollten alle Notrufabfragestellen mit der Technik ausgerüstet worden sein. Die Ausstattung von Fahrzeugen mit dem eCall-System wird ab 31.03.2018 zur Pflicht für neu typengenehmigte Fahrzeuge [14].

Wenn bei einem mit eCall ausgestatteten Fahrzeug durch Crash-Sensoren ein Unfall erkannt wird, wird automatisch eine eCall-Telefonverbindung zur 112 ausgelöst. Über diese Telefonverbindung wird zunächst durch ein Inband-Modem<sup>16</sup> das MSD<sup>17</sup> übertragen und anschließend auf die Sprachverbindung umgestellt [18].

Das MSD hat eine Größe von 140 Byte und besteht aus den verschiedenen Informationen, wie die GPS-Position, die Fahrtrichtung, die Anzahl der Passagiere<sup>18</sup>, einem Zeitstempel sowie weitere Informationen zum Fahrzeug und optionale Daten. Die Übertragung des MSD dauert maximal 4 Sekunden [18].



**Abbildung 2.** Vereinfachte Darstellung des eCall Systems [18]

Wie in Abbildung 2 zu sehen, werden bei Auslösen eines eCalls die notwendigen Daten inkl. der aktuellen GPS-Position aufbereitet und als MSD zur Rettungsleitstelle (PSAP<sup>19</sup>) gesandt. In der Rettungsleitstelle wird der ankommende eCall als solcher erkannt und nach dem Rufaufbau das MSD verarbeitet. Wenn die Verarbeitung des MSD

<sup>16</sup> Überträgt die Daten als Töne codiert über den Audiokanal, wie seinerzeit Akustikkoppler

<sup>17</sup> Minimal Set of Data – der festgelegte Datensatz zur Übermittlung bei einem eCall

<sup>18</sup> Die Anzahl der geschlossenen Sicherheitsgurte

<sup>19</sup> Public Safety Answering Point

abgeschlossen ist, wird auf beiden Endpunkten auf Sprachkommunikation geschaltet. Während der Disponent in der Rettungsleitstelle nun mit der notrufenden Person sprechen kann, wurden die Informationen aus dem MSD in die Leitstellensoftware übernommen und auf dem Monitor angezeigt.

Durch die eCall Technik sind hilfreiche Informationen sofort in der Leitstelle verfügbar. Doch dieses System ist lediglich für den Verkehrsbereich konzipiert und es ist ungewiss, wie lange es dauern wird, bis alle Fahrzeuge damit ausgestattet sind. Eine zusätzliche Lösung für alle Lebenslagen, welche auch den barrierefreien Notruf inkl. Dialog ermöglicht, muss noch eingeführt werden.

## 5 Innovatives Notruf-System NotrufPlus

Aus den vorherigen Abschnitten ist ersichtlich, dass durchaus konkrete Lösungsansätze für die heutigen Probleme beim deutschen Notruf existieren. So sollten folgende Punkte als Kriterien für ein zeitgemäßes Notruf-System definiert werden:

- Nutzung des vom Endgerät ermittelten Standortes (z.B. GPS) und digitale Übertragung zur Rettungsleitstelle (PSAP)
- direkter Dialog zwischen notrufender Person und Rettungsleitstelle
- Ermöglichung einer nonverbalen Kommunikation (z.B. Chat)
- Übertragungsmöglichkeit von zuvor gespeicherten persönlichen, insbesondere medizinischen Daten
- Übertragungsmöglichkeit von Bildern, Videos oder Links

Im Folgenden werden der Aufbau und die Funktionsweise eines innovativen Notruf-Systems erläutert, welches die genannten Kriterien erfüllt, einen barrierefreien Zugang zu Notrufdiensten ermöglicht und dabei die Bearbeitungszeit reduziert. Das System trägt den Namen NotrufPlus und ist seit August 2017 als Pilotprojekt bei der Rettungsleitstelle Brandenburg an der Havel im Einsatz.

### 5.1 Aufbau des NotrufPlus-Systems

Das heutzutage nicht mehr wegzudenkende und beinahe allumfassende Kommunikationsmittel *Smartphone* wird für immer mehr Anwendungsfälle genutzt und erfreut sich immer größerer Beliebtheit. So nutzen heute beinahe 97% aller Deutschen unter 50 Jahre ein Smartphone. Insgesamt betrachtet nutzen 81% aller Deutschen ein Smartphone [20]. Obwohl nun gerade bei einem Smartphone die größten Probleme bei der Positionsbestimmung und Barrierefreiheit in Bezug auf den Notruf liegen, sind ebenso die besten Voraussetzungen für deren Lösung gegeben.

Um diese Voraussetzungen ideal zu nutzen besteht das NotrufPlus-System aus einer App, einem Server-System und einem webbasierten Client. Das Server-System ermöglicht, als zentrales Bindeglied zwischen der App und dem Webclient, die Datenaufbereitung und Notruf-Koordinierung. Auf der Seite der Notrufenden kommt eine App zum Einsatz, mit der die Position sowie weitere entscheidende Informationen über das



NotrufPlus Server-System zur zuständigen Rettungsleitstelle gesandt werden. Dies geschieht zusätzlich zum „regulären“ Notruf, welcher ebenfalls von der App ausgelöst wird<sup>20</sup>. Die Rettungsleitstelle kann mit dem NotrufPlus Kommunikations-Client (Webclient) über den PC auf die eingehenden Notrufe und deren Zusatzinformationen zugreifen, diese bearbeiten und notwendige Daten direkt in die Leitstellensoftware kopieren.

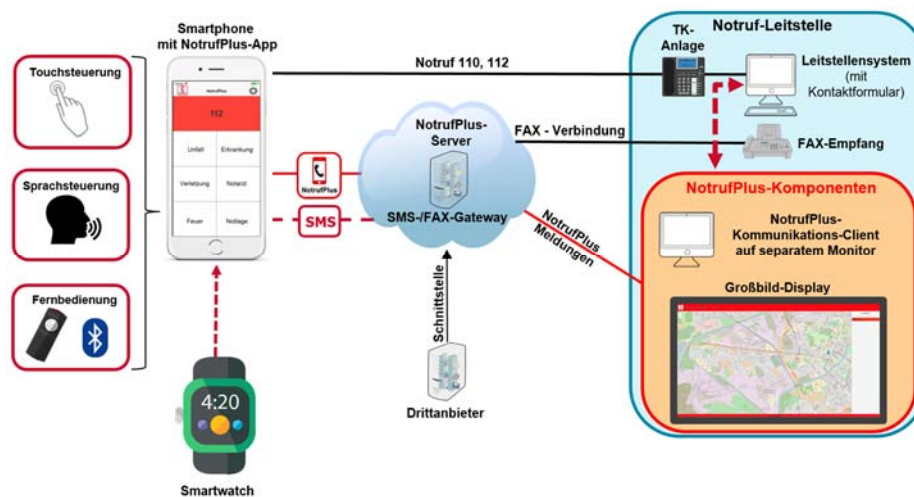


Abbildung 3. Grundarchitektur des NotrufPlus-Systems

## 5.2 NotrufPlus App

Die NotrufPlus App bietet die Möglichkeit, mit einer einfachen Ereignisauswahl (siehe Abbildung 4) einen Notruf abzusetzen. Die Steuerung der App kann dabei per Touch, aber auch per Sprache erfolgen, so dass diese auch von sprach- oder hörgeschädigten Menschen bedient werden kann. Weiterhin ist eine Fernbedienung bzw. ein Notruf-Knopf vorgesehen, welcher via Bluetooth mit dem Smartphone verbunden ist und verschiedene Funktionen für das Auslösen eines Notrufs bietet. In den Einstellungen der App können informelle und medizinische persönliche Daten eingegeben und gespeichert werden.

Beim Auslösen eines Notrufs wird von der App automatisch anhand der aktuell genauesten Methode (GNSS<sup>21</sup>, WLAN, Mobilfunk) der aktuelle Standort ermittelt und zusammen mit dem gewählten Ereignis sowie den gespeicherten persönlichen Daten an das NotrufPlus Server-System übertragen. Zusätzlich wird, wenn dies in den Einstellungen nicht wegen einer Sprach- oder Hörschädigung deaktiviert wurde, eine Sprachverbindung über das Mobilfunknetz zur zuständigen Rettungsleitstelle aufgebaut.

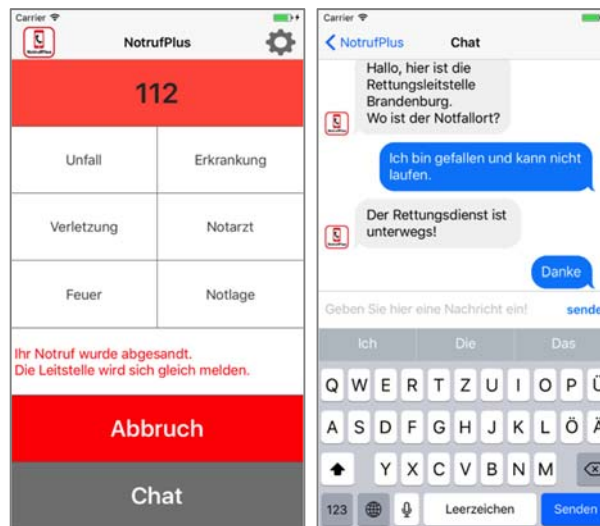
<sup>20</sup> Um die aktuell geltenden gesetzlichen Anforderungen an einen Notruf zu erfüllen, wird durch die App zusätzlich ein sprachbasierter Notruf ausgelöst.

<sup>21</sup> globales Navigationssatellitensystem – Oberbegriff für GPS, Galileo, GLONASS, Beidou



**Abbildung 4.** Hauptmenü der NotrufPlus App für den Pilotbetrieb

Sobald der Notruf beim Server eingegangen ist, wird dies in der App optisch, akustisch und haptisch signalisiert. Wenn die Bearbeitung des Notrufs durch die Rettungsleitstelle gestartet wird, wechselt die App automatisch in den Chat-Modus und signalisiert dies zusätzlich mit Vibration (siehe Abbildung 5).



**Abbildung 5.** NotrufPlus App (Pilotbetrieb) mit übermittelter Notruf (links) und Chat-Modus (rechts)

Sollte keine Sprachverbindung bestehen, kann im Chat-Modus ein Dialog zwischen der Rettungsleitstelle und der notrufenden Person stattfinden. Zusätzlich können Verhaltensinformationen und Anleitungen an Notrufende übermittelt werden.

Im Falle einer fehlenden Internetverbindung können die Positionsdaten und die gespeicherten persönlichen Daten von der NotrufPlus App auch als SMS an das NotrufPlus Server-System gesandt werden. Dieses verarbeitet die Informationen und stellt sie der Rettungsleitstelle vollumfänglich zur Verfügung.

### 5.3 NotrufPlus Server-System

Die NotrufPlus Server bestehend aus Anwendungsserver und Datenbankserver übernehmen die Aufgaben zur Datenhaltung und Berechnung. In der Datenbank sind alle Rettungsleitstellen und deren Zuständigkeitsbereiche in Form von Polygonen gespeichert.

Beim Eintreffen einer Notruf-Meldung wird diese zum Abruf und zur Bearbeitung für die Rettungsleitstelle zwischengespeichert. Die Leitstellenzuordnung einer Notruf-Meldung erfolgt durch den NotrufPlus Anwendungsserver in einem ersten Schritt anhand der übermittelten Standortposition und den, jeweils den Leitstellenbereich überdeckenden, Umkreisen mit ihren Mittelpunktkoordinaten und Radien. In einem zweiten Schritt erfolgt die Zuordnung der notrufenden Person zur regional zuständigen Leitstelle anhand des zuvor durch den Umkreis ermittelten Polygonzuges. Nachdem die zuständige Leitstelle ermittelt ist, wird ihr der entsprechende Notruf zugeordnet und im NotrufPlus Kommunikations-Client angezeigt.

Der NotrufPlus Server beinhaltet zusätzlich ein Fax-Gateway, so dass eintreffende Notrufe ergänzend als FAX-Nachricht an die zuständige Rettungsleitstelle gesandt werden und somit die Rechtsgrundlage für die Bearbeitung des Notrufs gegeben ist. Des Weiteren besteht durch ein SMS-Gateway die Möglichkeit, die von einer NotrufPlus App empfangenen Notruf-SMS weiterzuverarbeiten und die Informationen regulär über den NotrufPlus Kommunikations-Client für die Rettungsleitstelle bereitzustellen.

Über Schnittstellen können weitere Dienste, wie z.B. Hausnotrufe oder Apps anderer Hersteller an das System angebunden werden. Somit müssen in der Leitstelle nicht mehrere Systeme genutzt werden.

### 5.4 NotrufPlus Kommunikations-Client

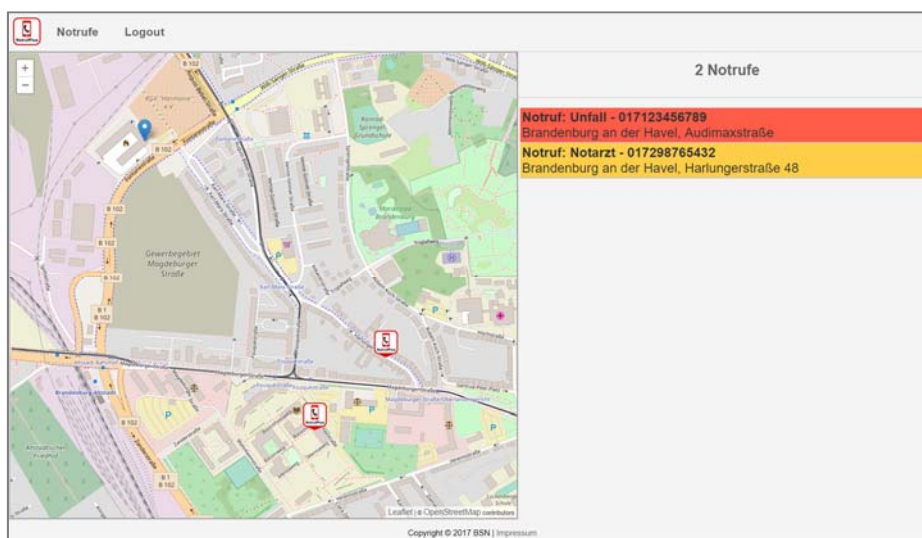
In der Leitstelle wird der NotrufPlus Kommunikations-Client in Form einer im Browser laufenden Webanwendung genutzt. Der Browser wird üblicherweise auf einem separaten Monitor geöffnet und ist entweder direkt auf dem Disponenten-PC oder auf einem Terminalserver installiert. Bei letzterer Variante befindet sich der Terminalserver in einer DMZ<sup>22</sup> und wird mittels Remote-Desktop bedient. Über den Browser steht die Leitstelle bzw. der Disponent somit dauerhaft in Verbindung mit dem NotrufPlus Server-System und ruft zyklisch die vorliegenden Notrufmeldungen ab.

---

<sup>22</sup> Demilitarisierte Zone – eine technische Sicherheitszone, welche jeweils von Firewalls zum internen Netz und zum Internet abgesichert wird.

Die Funktionalitäten werden clientseitig mit asynchronem JavaScript und serverseitig mit PHP<sup>23</sup> realisiert. Die Datenpakete werden als JSON<sup>24</sup> oder XML<sup>25</sup> formatiert und über eine verschlüsselte SSL-Verbindung ausgetauscht.

Der NotrufPlus Kommunikations-Client stellt in der Hauptansicht zwei Spalten dar. Wie in Abbildung 6 dargestellt, befindet sich in der linken Spalte die Kartenübersicht, welche das Kartenmaterial von OpenStreetMap zeigt und vorhandene Notrufmeldungen mit entsprechenden Markierungen (Piktogrammen) darstellt. In der rechten Spalte ist eine Listenansicht dargestellt, in welcher die vorhandenen Notrufmeldungen in Textform aufgelistet werden.



**Abbildung 6.** Zweispartige Hauptansicht des NotrufPlus Kommunikations-Clients mit aktiven Notrufmeldungen

Wenn eine Notrufmeldung eintrifft, wird diese sowohl auf der Karte, als auch in der Liste dargestellt und, wie in Abbildung 6 zu sehen, farblich gekennzeichnet. Dabei weist die Farbe Rot auf einen Notruf hin, welcher noch nicht bearbeitet wird, die Farbe Gelb weist auf einen sich in der Bearbeitung befindlichen Notruf hin.

Durch einen Klick auf ein Notruf-Symbol in der Kartendarstellung oder einem Notruf-Listeneintrag in der Textdarstellung, wird das Detailfenster geöffnet. Dort sind alle relevanten Informationen zum Notruf sichtbar und können in die Leitstellensoftware übernommen werden. Nachdem die Bearbeitung des Notrufs gestartet wurde, besteht die Möglichkeit mit der notrufenden Person zu chatten und weitere Informationen auszutauschen [21, 22].

<sup>23</sup> PHP: Hypertext Preprocessor - Skriptsprache

<sup>24</sup> JSON steht für JavaScript Object Notation und beschreibt ein textbasiertes Datenformat zum Austausch von Daten

<sup>25</sup> XML - Extensible Markup Language

## 5.5 Ausblick

Um den modernen Anforderungen an ein Notrufsystem bzw. Notruf-Konzept gerecht zu werden, muss dieses auch voll integriert und digital ausgebildet sein. Es ist demnach erforderlich, dass das NotrufPlus System über eine Schnittstelle an die verschiedenen Leitstellensysteme angebunden werden kann, um die notwendigen Einsatzinformationen direkt übergeben zu können. Dabei ist auch denkbar, dass die Sprachverbindung des Notrufs ebenfalls über das NotrufPlus System (via SIP) abgebildet wird und somit die Zusatzinformationen nicht erst anhand der Rufnummer zugeordnet werden müssen, sondern im SIP-Datenpaket enthalten sind. Des Weiteren wird die Anbindung von zusätzlichen Geräten zum Erfassen von medizinischen Daten, wie Smartwatches mit Pulsmessung (siehe Abbildung 3), sowie die Übertragung von Bild- und Videomaterial realisiert.

Die Weiterentwicklung wird maßgeblich durch die Ergebnisse aus dem Pilotbetrieb gelenkt. Dieser liefert, durch die Projektteilnahme von Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen, Erfahrungen in Bezug auf die Barrierefreiheit und Nutzbarkeit. Zusätzlich wird die Akzeptanz in der Rettungsleitstelle sowie die Optimierung der Bearbeitungsabläufe untersucht.

Nach dem erfolgreichen Pilotbetrieb ist die Integration in weitere Rettungsleitstellen sowie die Erweiterung für die 110 (Polizei) geplant. Ein deutschlandweiter Einsatz von NotrufPlus als Notruf-Ergänzung und später als rechtskonformes Notruf-System ist denkbar und bereits jetzt theoretisch möglich.

## 6 Fazit

Die Einschränkungen beim deutschen Notruf in Bezug auf die Barrierefreiheit und die Nutzung der technischen Möglichkeiten sind bekannt. Auch deren Beseitigung lässt sich unkompliziert realisieren. So stellt NotrufPlus ein System dar, welches bereits jetzt in der Lage ist, die Bedarfe von Rettungskräften sowie von allen Notrufenden abzudecken. Die Nutzung einer App in Verbindung mit einem deutschen Notruf-Server stellt die ideale Lösung für die digitale Weiterentwicklung des Notrufs dar. Selbst für Personen, die nicht in der Lage sind ein Smartphone zu bedienen, kann der Hilferuf durch eine einfache Fernbedienung ermöglicht werden.

Um ein solches System deutschlandweit einzusetzen und damit den Notruf zu revolutionieren liegt es in erster Linie hauptsächlich am Gesetzgeber, der die Übermittlung Notrufspezifischer Daten über die entsprechenden Übertragungswege festlegen muss. Zusätzlich muss eine einheitliche und sichere Schnittstelle zur Datenübermittlung an die Leitstellensoftware geschaffen werden.

Wenn diese Voraussetzungen geschaffen werden und ein System wie NotrufPlus für jeden zugänglich gemacht wird, kann die unabwendbare Digitalisierung des Notrufs realisiert werden.

## Literatur

1. Bundesnetzagentur; Technische Richtlinie Notrufverbindungen; [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Anbieterpflichten/Notruf/TRNotrufAusgabe1.pdf](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Anbieterpflichten/Notruf/TRNotrufAusgabe1.pdf); abgerufen Oktober 2017
2. Bundesnetzagentur; Technische Richtlinie Notrufverbindungen Entwurf für Ausgabe 2.0; [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen\\_Institutionen/Anbieterpflichten/Notruf/EntwurfTRNotruf20.pdf](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Anbieterpflichten/Notruf/EntwurfTRNotruf20.pdf); abgerufen 10/2017
3. "Verordnung über Notrufverbindungen vom 6. März 2009 (BGBl. I S. 481), zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. November 2012 (BGBl. I S. 2347) geändert worden ist"
4. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz; Telekommunikationsgesetz § 108 Notruf; [https://www.gesetze-im-internet.de/tkg\\_2004/\\_108.html](https://www.gesetze-im-internet.de/tkg_2004/_108.html); abgerufen 10/2017
5. Pressestelle BW; Nothilfe-SMS als Ergänzung zum Notfall-Fax; <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/nothilfe-sms-als-ergaenzung-zum-notfall-fax/>; abgerufen 10/2017
6. RFC 5491; Abschnitt 3.4 und Abschnitt 5.2.1; <https://tools.ietf.org/html/rfc5491>; abgerufen 10/2017
7. RFC 6442; Abschnitt 5.2; <https://tools.ietf.org/html/rfc6442>; abgerufen Oktober 2017
8. App-Sec-Network UG; Informationstexte und AGB auf der Webseite; <https://notruf-app.eu/>; abgerufen 10/2017
9. DRK Hausnotruf; <https://www.drk-hausnotruf.de/>; abgerufen 10/2017
10. DRK Mobilruf; <http://www.drk-mobilruf.info/>; abgerufen 10/2017
11. GDV Die Deutschen Versicherer; Versicherer starten automatisches Notruf-System für Autos; <http://www.gdv.de/2016/03/versicherer-starten-automatisches-notruf-system-fuer-autos/>; abgerufen 10/2017
12. Ubique Health GmbH; Echo112 – Pocket Lifesaver; <https://www.echo112.com>; abgerufen 10/2017
13. Tess - Sign & Script - Relay-Dienste für hörgeschädigte Menschen GmbH; <http://www.tess-relay-dienste.de>; abgerufen 10/2017
14. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; eCall für mehr Sicherheit im Straßenverkehr; <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/ecall-fuer-mehrsicherheit-im-strassenverkehr.html>; abgerufen 10/2017
15. Europäische Kommission; eSafety; [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/esave\\_en](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/esave_en); abgerufen 10/2017
16. Irina Sokolowski; eCall - Automatisches Notrufsystem; <https://www.uni-koblenz-landau.de/de/koblenz/fb4/ist/AGZoebel/Lehre/Sommer2015/SeminarASidA/TA14>; abgerufen 10/2017
17. Jugend forscht-Projekt; GSM-Schutzengel; <http://gsm-schutzengel.de>; abgerufen 10/2017
18. QUALCOMM; eCall Whitepaper Version 1.5; März 2009
19. Coordination Group on Access to Location Information for Emergency Services C.G.A.L.I.E.S.; Final Report Version 1.0; 2002
20. Bitkom e.V.; Zukunft der Consumer Technology – 2017; 08/2017
21. Michael Naumann, Manuel Eckert; Verfahren und Anordnung zur Optimierung des Informationsaustausches bei Notrufen; Patentanmeldung DE102016011538
22. BSN BürgerServiceNetz UG (haftungsbeschränkt); NotrufPlus Webseite; <https://notruf.plus>
23. European emergency number association; HELP112 final report; <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/24785/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>; abgerufen 11/2017