

Sonderdruck

Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz



Projekt AlphaKomm

Digitale Karten und eine geodatenbasierte Lageskizze für den Feuerwehreinsatz

Der Brand in Räumen – Teil 9-1

Internationale Aktivitäten der vfd**b** – Auswertung der Fragebogenaktion anlässlich der Jahresfachtagung 2016

Das Potenzial von Mobile Learning in der Aus- und Weiterbildung von Feuerwehrkräften

Untersuchung zur Leistungsfähigkeit von Brandschutzsystemen – Teil 1

Digitale Karten und eine geodatenbasierte Lageskizze für den Feuerwehreinsatz

1 Zusammenfassung

Insbesondere bei komplexen Lagen spielen Geodaten eine zunehmend wichtige Rolle im Rahmen des Führungskreislaufs. Da Einsätze sich immer verorten lassen, muss erkundet werden, wie ein Ereignis von der Umgebung beeinflusst wird oder diese selbst beeinflusst. Schadstoff-/Rauchgasausbreitung, Aspekte der sogenannten „kalten Lage“ wie Wetter, Bebauung etc. beeinflussen die Entscheidung der Einsatzleitung. Viele solcher Fakten sind in der Landschaft nicht immer wirksam und bei der Erkundung nur schwer erkennbar: Ein gutes Beispiel sind die Grenzen von Wasser- oder Naturschutzgebieten, aber auch die Kanalisation, die eine direkte Zuleitung zu einem Vorfluter hat.

Solche Aspekte lassen sich in Kartenwerken erkunden. Der Artikel legt – ergänzend zu den Ausführungen in Fritze et al. [2] – zunächst einsatztaktische Grundlagen, um an einem Beispiel das Verständnis für die Nutzung von Geodaten zu erläutern. Dann widmen sich die Autoren der Frage, wie man Geodaten in den Einsatz bekommt. Eine hervorragende Grundlage für die Nutzung von Geodaten ist die sogenannte INSPIRE-Richtlinie, eine EU-Vorgabe an die Mitgliedsstaaten, eine digitale Infrastruktur aufzubauen, um Geodaten durch einheitliche Formate und Schnittstellen bereitzustellen. Diese Richtlinie hat in der Bundesrepublik Deutschland zur Verabschiedung von Geodatenzugangsgesetzen geführt, die den Feuerwehren helfen deutlich einfacher an Geobasis- aber auch Geofachdaten zu gelangen. Dieser Artikel zeigt auf, wie auch eine kleine Feuerwehr konkreten Nutzen daraus ziehen kann. Am Beispiel der Freiwilligen Feuerwehr Werne im südlichen Münsterland wird dargestellt, wie ein Geodatendienst für Feuerwehren aussehen kann.

Mit der INSPIRE-Richtlinie und den daraus resultierenden Internet-Diensten für Geodaten lassen sich weitere Anwendungen umsetzen. Über Abschluss- und Studienarbeiten an der Westfälischen Wilhelms-Universität (WWU) Münster wurde – betreut durch die Autoren – die Basis für ein digitales Lagedarstellungssystem gelegt. Die Open-Source-Software „LAGEskizze“ basiert auf den Vorgaben des Instituts der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen (IdF NRW) und steht aufgrund der eingebundenen Geodatendienste operativ zu-

nächst für Nordrhein-Westfalen zur Verfügung. Die Software kann kostenfrei heruntergeladen und rechtssicher in Bezug auf die Geodaten und taktischen Zeichen genutzt werden. Für die anderen Bundesländer werden nun sukzessive weitere Versionen erstellt. Mit den Geodatenzugangsgesetzen ist dabei die rechtliche Grundlage geschaffen und die Bundesländer haben die entsprechenden Geodateninfrastrukturen aufgebaut, die als Grundlage für die LAGEskizze genutzt werden können.

In einem Ausblick schließt der Artikel ab und beschreibt weitere Arbeiten, die zwischenzeitlich vorliegen. Basierend auf der Lageskizze ist es möglich die Krisenkommunikation sicherer zu gestalten. Kurz angerissen wird etwa die Möglichkeit, die Lagedarstellung einer Kommune zu nutzen, um sie automatisiert zu generalisieren und auf einer höheren Ebene etwa dem operativ-taktischen Stab eines Landkreises oder einer kreisfreien Stadt zu präsentieren. Dies stellt ein einheitliches Lagebild der beteiligten administrativen Ebenen sicher.

2 Ausgangslage

Basierend auf den Erkenntnissen der Bachelor-Arbeit von Saphir El-Kaiy [1], die in der vfdB-Zeitschrift 1/2016 [2 Fritze] beschrieben wurden, hat das Institut für Geoinformatik (IfGI) der WWU Münster das Thema Geoinformationstechnologien (GeoIT) in der Feuerwehr gemeinsam mit der EF-TAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH weiter bearbeitet. Dieser Artikel beschreibt die Konzeptionen und Umsetzungen der Arbeiten aus dem vergangenen Jahr. Es wird an konkreten praktischen Realisierungen aufgezeigt, welche Möglichkeiten Feuerwehren zur Verfügung stehen, um sich den einsatztaktischen Wert von Geoinformationen zunutze zu machen. Als Grundlage sei auf den genannten vfdB-Artikel [2 Fritze] verwiesen. Grundlegende Aspekte wurden in [3 Karteninf FW T1], [4 Karteninf FW T2] und [5 Karteninf FW T3] dargelegt.

Es kann festgehalten werden, dass jedes Schadereignis einen Raumbezug hat und sich somit auf der Erdoberfläche verorten lässt. Die gängigste Variante ist, dass ein Meldender der Leitstelle Ort, Straße und Hausnummer, einen Autobahnabschnitt oder andere Anhaltspunkte angibt, sodass die Leitstelle Rettungskräfte gezielt disponieren kann. In vielen Feuerwehren mündet das bereits in

einer kartografischen Darstellung auf der Alarmdepesche (vgl. Abbildung 1).

Korrekte und detaillierte Informationen sind unverzichtbar für eine zügige Hilfeleistung. Nur damit lassen sich Hilfeleistungsfristen und Erreichungsgrade einhalten und es muss nicht aufgrund vager oder fehlerhafter Informationen „nach dem Feuer gesucht“ werden.

Wie El-Kaïy [1], Ziehm [6] und Oestreich [7] in ihren Arbeiten deutlich machen, gilt dies nicht nur für Geodaten, sondern auch für andere Fragestellungen. Hier sei ein Seitenblick auf den Autor Pulm erlaubt. Pulm [8] beschreibt, welche Folgen eine fehlerhafte oder unvollständig durchdachte Taktik mit sich bringt. Einsatzleiter wissen, dass korrekte Entscheidungen von situationsgerechter Erkundung abhängen. Im Führungskreislauf der Feuerwehren dient die Erkundungsphase der In-

formationsbeschaffung. Für einen erfolgreichen Einsatz müssen die Ziele richtig erkannt werden und sich die taktischen Überlegungen und Maßnahmen daran orientieren [8 Pulm]. Dies ist jedoch nur möglich, wenn aufgrund der Informationslage die Situation richtig eingeschätzt werden kann.

Diesen Aspekt möchte der vorliegende Artikel in den Vordergrund stellen. Die Nutzung von GeoIT unterstützt den Führungskreislauf unter anderem in der Phase der Lagefeststellung (vgl. Abbildung 2) sowie während der Erkundung und Kontrolle. GeoIT kann ergänzende Informationen liefern, um Prioritäten besser zu erkennen und zu definieren. Jedoch profitiert nicht jeder Feuerwehreinsatz von der Nutzung der GeoIT. Es ist und bleibt für Einsatzleiter (SB) eine große Herausforderung bei komplexen Lagen zunächst mit einer unvollständigen Informationsversorgung zu

Kreisleitstelle Unna
Einsatzleitsystem CELIOS

ALARMDEPESCHE
Feuerwehr/Technische Hilfe

Einsatznummer:	18292	Alarmzeit:	06.03.16 19:19:21	at
----------------	-------	------------	-------------------	----

Stichwort: **F_BMA**

Objekt: **K3/ St.Christophorus-Kr.-Hs.**

Strasse, Hsnr: **Am See 1**

Gemeinde, Ortsteil: **Werne, Mitte**

Objektplanname: **a**

Meldender: **BMA s1006, , Tel:**

Bemerkung: **BMA**

Hinweise

Radiologie eigenes Objekt, RANOVA / Dialyse eigenes Objekt

1.(Mitte) 2Alarm (Langern)

10 Pflegeplätze Kurzzeitpf. Stat.3a

FSK

NAVI Goetheweg 34

Anfahrt K3

Angestelltenwohnanlage HNr 3 u.5

Vorderseite mit Adresse

Rückseite mit Kartenausschnitt

Abbildung 1: Beispiele für eine Alarmdepesche der Rettungsleitstelle im Kreis Unna, Freiwillige Feuerwehr Werne. Die Vorderseite enthält die Adressinformationen und zur besseren Orientierung weitere raumbezogene Informationen wie etwa Querstraßen. Die Rückseite umfasst den Kartenausschnitt.

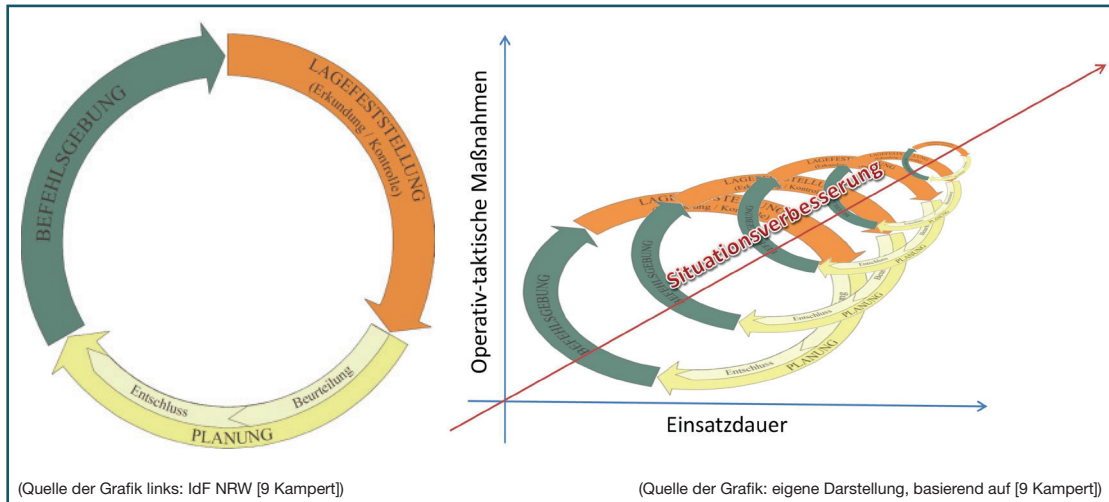


Abbildung 2: Links: Der Führungskreislauf, wie er in der FwDV 100 dargestellt ist. Rechts: Durch geeignete operativ-taktische Maßnahmen, die sich an den Zielen des Einsatzes orientieren, tritt im Einsatzverlauf eine Situationsverbesserung ein. Die Lage wird übersichtlicher, was sich an den immer geringer werdenden Aufwänden beim mehrfachen Durchlaufen des Zyklus erkennen lässt.

kämpfen. Zu Beginn des Einsatzes müssen wesentliche Entscheidungen unmittelbar getroffen werden. Beruhigen sich die Lagen oder werden sogar statisch, bleibt genügend Zeit für umfassendere Erkundungen. Im Sinne Pulms werden mögliche Folgeschäden durch die Anpassung der Taktik minimiert.

3 Motivation

Geoinformationstechnologien (GeoIT) eröffnen vielfältige Möglichkeiten und bringen sehr schnell neue Entwicklungen hervor [2 Fritze]. Im privaten Bereich nutzen wir fast täglich Geo-Apps mit unseren Smartphones. Seien es Routenplaner, raumbezogene Informationen zu Restaurants und Einkaufsmöglichkeiten in der direkten Umgebung oder der Blick auf Kartensysteme, die uns über geokodierte Bilder-Uploads einen Einblick in unseren nächsten Urlaubsort bieten. Aus der Verbindung von aktueller Position mit weiteren Sachinformationen (etwa Restaurant- oder Hotelbewertungen) können wir über das gemeinsame Kriterium Raumbezug bessere Entscheidungen treffen. Mit „Information at your fingertips“ präsentierte Bill Gates 1994 ein Szenario [10 Gates], das noch als Science-Fiction abgetan wurde: Informationen auf einem mobilen Gerät, das – über den Finger gesteuert – jederzeit alle relevanten Informationen liefert. Dies war zu einer Zeit, in der Mobilfunk, das Internet oder gar Touchscreens bestenfalls rudimentäre Randerscheinungen technologischen Vorreitertums waren. Heutige Technologien setzen das Szenario so vollständig um, dass jüngere Generationen gar nicht mehr verstehen, wofür man Tatstatur, LAN-Kabel oder Festplattensystem benötigt.

Diese Technologie ist – wie übrigens jede Technologie – auch in Bezug auf ihren Nutzen für die

Gefahrenabwehr zu eruieren. Es ergeben sich daher folgende Forschungsfragen:

- Können Einsatzleiter mit Hilfe einer Applikation, eventuell als Mobile-App, installiert auf einem Tablet-PC, unter Nutzung moderner Mobilfunkstandards auf Daten in der Cloud zugreifen, die ihnen helfen Lagen umfassender zu beurteilen?
- Wie müsste eine solche App gestaltet sein, damit sie in der Breite deutscher und internationaler Feuerwehren eingesetzt werden kann?

Um die Vorteile besserer Informationsversorgung darlegen zu können, sei der Gedankengang an einem Beispiel dargestellt. Dieses resultiert aus dem Projekt geonet 2.0, das sich mit Geoinformationen im Umfeld von Gefahrgut-Unfällen befasste [11 Bernsdorf] (Abbildung 3).

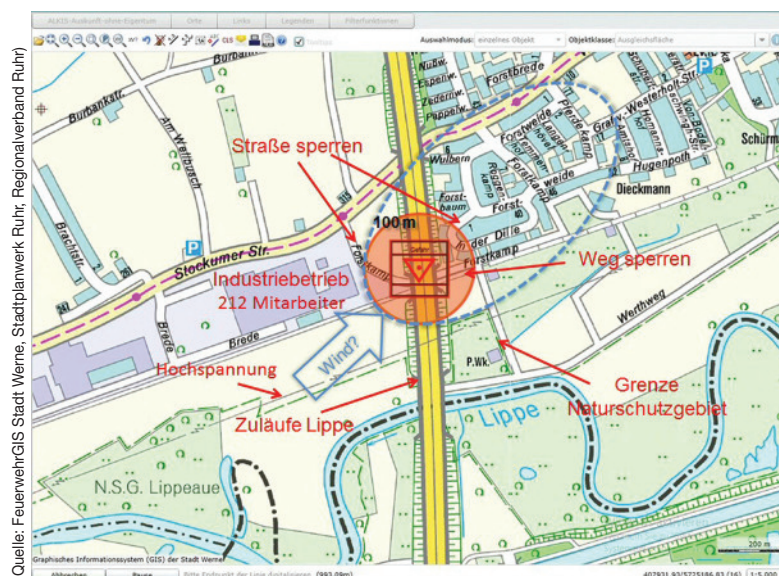


Abbildung 3: Kartendarstellung zur Erkundung einer Einsatzstelle.

Auf der Bundesautobahn 1 südlich der Abfahrt Hamm-Bockum/Werne in Fahrtrichtung Köln hat sich ein Unfall mit einem Gefahrgut-LKW ereignet. Das Fahrzeug hatte einen Reifenschaden, hat die Mittelleitplanke touchiert und ist auf der Fahrerseite liegend auf der linken Fahrspur zum Stehen gekommen. Zur Ladung gibt es zunächst keine verlässlichen Hinweise. Es ist Dienstagmorgen am 02. Februar 2016, 04:45 Uhr. Der Wind weht mäßig aus Südwest, es nieselt leicht. Der Löschzug der Freiwilligen Feuerwehr Werne, der das Autobahnstück seitens der Bezirksregierung Arnsberg zugewiesen bekommen hat, fährt von Norden an. Wie in der FwDV 500 für eine GAMS-Lage vorgeschrieben, legt der Einsatzleiter initial einen Gefahrenbereich von 50 m und einen Absperrbereich von 100 m fest. Aufgrund fehlender Erkenntnisse lässt er seitens der Polizei sicherheitshalber beide Fahrspuren sperren.

Nun lässt sich bewerten, was im Einsatz hätte besser gemacht werden können. Wie hätten Geodaten geholfen? Man stelle sich die Situation im Dunkeln und bei Nieselregen vor. Die Autobahn wirkt wie ein Tunnel. Rechts und links steht Begleitgrün in Form von Bäumen und Büschen. Zwar sind diese im Februar noch ohne Laub, aber durch zusätzliche Lärmschutzwände auf der Ost-Seite hat der Einsatzleiter einen eingeschränkten Blick auf die Gesamtsituation. Der Eindruck wird verstärkt durch die Beleuchtung der Fahrzeuge. Diese ziehen seine Blicke auf sich, sodass die Sperrung beider Fahrspuren logisch erscheint. Damit ist seine Erstmaßnahme abgeschlossen und er kann sich der Erkundung widmen.

Die Darstellung der Situation auf einer Karte (vgl. Abbildung 3) zeigt jedoch deutlich, dass bereits der Gefahrenbereich über die eigentliche Autobahn seitlich hinausreicht. Und mit Sicherheit gilt das für den Absperrbereich. Der 100-Meter-Radius, in dem sich lediglich Einsatzkräfte aufhalten dürfen, umfasst mehrere Wege abseits der Autobahn, Teile eines Werksgeländes und insbesondere die Häuser der Anlieger an der Straße „In der Dille“. Es wäre die Aufgabe des Einsatzleiters, sich entsprechend FwDV 500 auch hierüber Gedanken zu machen. Ein Zusätzliches tut die Windsituation: Handelt es sich etwa um einen gasförmigen Stoff, würde sich der Gefahren- und Absperrbereich bei den aktuellen Windverhältnissen (mäßiger Wind aus Südost) eher als Ellipse darstellen und größere Teile des Ortsteils wären zu berücksichtigen.

Die erste Erkundung entspannt die Lage. Sie ergibt, dass keine Person eingeklemmt ist, es sich um einen Tanklastzug mit rund 30 000 Litern Dieselöl (UN 1202, Maßnahmengruppe 30) handelt. Der Auflieger weist ein Leck auf, aus dem mäßig Diesel austritt. Nicht dramatisch, aber in stetigem Strom seit dem Unfall. Es muss bereits jetzt von größeren Mengen Dieselöl ausgegangen werden, die auf der nassen Fahrbahn schnell der Entwässerung zugeführt werden.

Auch hier helfen Geodaten, die Prioritäten

festzulegen. Denn der erneute Blick auf die Karte zeigt verschiedene Details, die vielleicht über Ortskenntnis verfügbar sein mögen, bezüglich des Tunnelleindrucks aber sicher nicht sofort präsent werden. Knapp hinter dem Absperrbereich liegt tief unter der Autobahnbrücke hinter der Einsatzstelle die Grenze zu einem Naturschutzgebiet, welches sich in beide Richtungen der Lippe erstreckt. Auch lässt sich bei der Erkundung schwer bis gar nicht erkennen, dass es in diesem Bereich mehrere Durchlässe am Fahrbahnrand gibt, die Regenwasser von der Autobahn unmittelbar in den Vorfluter leiten sollen – mitten ins Naturschutzgebiet.

Schnell wird bei diesen Fakten klar, dass das Naturschutzgebiet und die Lippe auch bei dieser eigentlich entspannten Lage durch eine Verunreinigung mit Dieselöl gefährdet sind. Eine umfassende Erkundung solcher Details hätte in der Realität einige Zeit in Anspruch genommen. Zudem sind sensible Landschaftsbereiche wie Natur- oder Wasserschutzgebiete in der Landschaft nicht einfach zu erkennen.

Der Blick auf ein aktuelles Stadtplanwerk oder das sogenannte Digitale Landschaftsmodell (DLM) aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informations-System (kurz: ATKIS) der Vermessungsverwaltungen der Länder zeigt diese Information gebündelt in einem Kartenbild – farblich markiert und über Signaturen verdeutlicht. ATKIS ist in etwa der digitale Repräsentant dessen, was man in der Feuerwehr-Ausbildung als Topographische Karte kennengelernt hat. Nur dass das DLM die Maßstäbe stufenlos präsentiert. Auch die klassischen Topographischen Karten (TK) sind dort abrufbar (TK25, TK50, Deutsche Topographische Grundkarte). So ist ein Wiedererkennungswert sichergestellt.

Die Motivation, sich mit Geodaten zu befassen, wird untermauert, da in allen Ebenen der Feuerwehr-Ausbildung Geodaten und -informationen immer eine entscheidende Rolle spielen, wenn sie auch etwas in den Hintergrund treten:

- **Funkausbildung:** Umgang mit UTM/UTMREF-Koordinaten erlernen und vorgegebene Positionen anfahren.
- **Maschinistenausbildung:** Höhenlinien und Maßstäbe interpretieren, um geodätische Saughöhe sowie Reibungsverluste in den B-Leitungen berechnen zu können. Die Koordinaten werden erneut benötigt, um die Position der Verstärkerpumpen eindeutig anzugeben.
- **Gruppenführerausbildung:** Wiederholung der Aspekte aus der Maschinistenausbildung, zusätzlich Aspekte der Zugführerausbildung wie etwa die Erstellung einer Lageskizze und Handhabung des taktischen Arbeitsblattes.
- **Zugführerausbildung:** Lageskizze mit Handhabung des taktischen Arbeitsblattes, Planung von Bereitstellungsräumen, Anfahrtswegen, Zugänge zu größeren Gebäudekomplexen, Abschnittsbildung.

- **Verbandsführerausbildung:** Bearbeitung von Flächenlagen mit intensivem Einsatz von topographischen Karten, Sammlung von Wetterinformationen (DWD).
- **Stabsausbildung:** Bearbeitung von Großeinsatzlagen/Katastrophen mit dem Einsatz mehrerer/vieler Verbände, Prognose und Feststellung betroffener Gebiete, Planung von großräumigen Evakuierungen, Unterbringung einer Vielzahl von Menschen, Planung von Versorgungs-/Nachschubwegen.
- **Ausbildung zum Führen von ABC-Lagen/ABC-Messstrategien:** Kartographische Darstellung von Messwerten, Abgleich mit Wetterdiensten, Ausbreitungsprognosen, Prognose betroffener Stadt- und Bevölkerungsteile sowie Landschaftsbestandteilen, Planung von Warnkampagnen.

4 Der Geodatendienst der Feuerwehr Werne

Viele Feuerwehren nutzen dazu kommunale Informationssysteme. Die Kartensysteme, fachlich korrekt als Geographische Informationssysteme (kurz: GIS) bezeichnet, stehen jeder Kommune zur Verfügung, weil kommunale Fragestellungen fast immer einen Raumbezug haben. Daher lassen sich die kommunalen Themen am besten übersichtlich auf Karten darstellen. Diesen Umstand kann auch jede Feuerwehr nutzen. Exemplarisch soll das am sogenannten „FeuerwehrGIS“ der Stadt Werne mit rund 30 500 Einwohnern dargestellt werden (vgl. Abbildung 4). Die Freiwillige Feuerwehr Werne ist eine Feuerwehr mit vier Standorten, bestehend aus zwei Löschgruppen und zwei Löschzügen. In der Summe verfügt die Wehr über rund 160 Freiwillige. Das Einsatzaufkommen liegt regelmäßig bei über 300 Einsätzen pro Jahr (2015: 333). Im Löschzug 1 Stadtmitte (ca. 75 Einsatzkräfte) steht ein gut ausgestatteter Einsatzleitwagen (ELW 1) zur Verfügung, in dem das FeuerwehrGIS an der Einsatzstelle genutzt werden kann. Ebenso wird es im Funk- und Stabsraum im Gerätehaus Stadtmitte eingesetzt, wenn bei Flächenlagen von dort aus die Einheiten – abgesetzt von der Kreisleitstelle – disponiert werden.

In diversen Einsätzen ergab sich die Notwendigkeit, einen Überblick über die räumliche Situation zu erhalten, wobei jeweils Google Maps oder Bing Maps genutzt wurde. Positiv ist, dass zumindest Google recht aktuelle und hochauflösende Luftbilder aus einer Befliegung im Jahr 2014 bereitstellt. Negativ ist zu werten, dass sich die Feuerwehr bei der Nutzung der Daten – und spätestens beim Ausdruck von Kartenausschnitten – in einer rechtlichen Grauzone bewegt. Denn selbstverständlich ist auch das, was im Internet frei zur Verfügung gestellt wird, mit Rechten belegt. Aspekte des Urheberrechts, aber auch Nutzungsrechte spielen dabei eine entscheidende Rolle. So ist beispielsweise der Ausdruck von Kartenausschnitten

rechtlich problematisch, da ein diesbezügliches Nutzungsrecht meist mit einer Lizenzvereinbarung und einem Gebührenmodell belegt ist.

Früher bestand über den Regionalverband Ruhr (RVR) jedoch eine Lizenzvereinbarung mit Microsoft über die Bing-Maps-Nutzung. Alle dem RVR angeschlossenen Kommunen – und damit auch die Feuerwehren – konnten Bing Maps mit Geodaten und allen Funktionen kostenfrei nutzen. Dieser Vertrag wurde 2013 jedoch nicht erneuert, sodass die Frage nach der rechtssicheren Versorgung mit Geodaten erneut aufkam. Zudem enthalten diese Earth-Viewer keine weiteren für die Feuerwehren relevanten Informationen, obwohl einzelne Projekte im Umfeld der Gefahrenabwehr entstehen [12 Google Maps Halle]. Hydrantenpläne, Abwasserpläne und weitere kommunale Informationen fehlen weitgehend und lassen sich auch nicht ohne Weiteres miteinander verbinden.

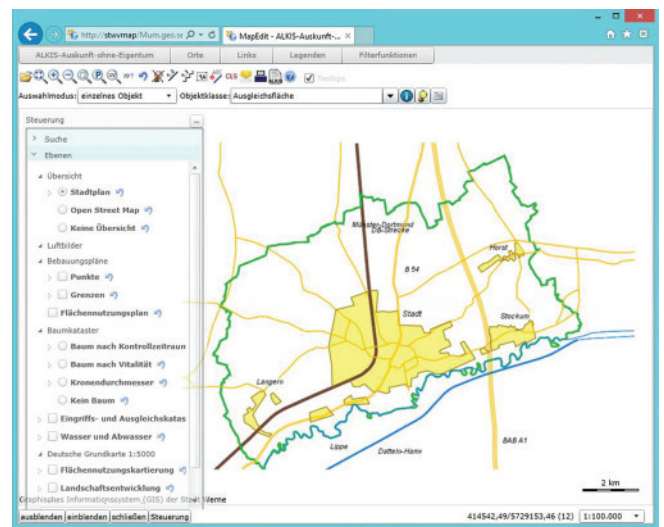


Abbildung 4: FeuerwehrGIS der Stadt Werne.

Beim Einstieg erhält man eine günstig positionierte Ansicht, die das Einsatzgebiet der Feuerwehr mit Stadtgrenze, wesentliche Straßen und den Kernsiedlungsräumen darstellt. Über eine intuitive Navigation lassen sich diverse Funktionen ausführen und Informationsebenen zu- und wegschalten.

Initiiert durch die Open-Data-Politik des Landes Nordrhein-Westfalen, aus dem der NRW-Atlas [13] resultiert, und das schon im Vorfeld für die Kommunen des Kreises Unna problemlose nutzbare Angebot des GeoService Kreis Unna [14], kam der Wunsch auf, das Problem lokal zu lösen. Sowohl NRW-Atlas als auch der GeoService waren bekannt und wurden bereits im ELW eingesetzt. Beide Angebote sind rechtlich legitimiert seitens der Feuerwehren nutzbar. Beim NRW-Atlas handelt es sich um eine Sammlung von Darstellungsdiensten für Geodaten, die entgeltfrei uneingeschränkt nutzbar sind. Somit ist auch eine gute Voraussetzung für Rechtssicherheit bei den Feuerwehren gegeben. Trotzdem ist es im Einsatz nicht günstig, wenn man aus diversen Geodatenangeboten das jeweils benötigte

Informationsmaterial bzw. das korrekte Kartenmaterial mit dem jeweiligen Ausschnitt heraus-suchen muss. Dies ist zeitaufwendig und bindet das ELW-Personal.

Hier unterstützte die IT-Abteilung der Stadt Werne. Die Anforderungen an die Informations-ebenen (auch Layer genannt), die sich aus der Bachelor-Arbeit von El-Kaiy [1] ergaben, wurden systematisch zusammengestellt und in ein Karten-system speziell für die Feuerwehr integriert. Der Zugriff erfolgt gesichert über einen VPN-Zugang und ist passwortgeschützt, da auch der Zugriff auf Katasterdaten mit Eigentümnachweis und somit Personenbezug besteht.

Zunächst wurden die Informationsebenen eingebracht, über die die Stadt Werne selbst verfügt (vgl. Tabelle 1, linke Spalte). Zusätzlich werden sukzessive bestimmte Kartendienste aus dem Kreis Unna eingebunden (vgl. Tabelle 1, rechte Spalte). Hierzu gibt es einen technischen Stan-dard des Open Geospatial Consortiums (OGC), der sich Web Map Service (WMS) nennt [15]. Dieser regelt, wie Kartendaten unterschiedlichster Herkunft gemeinsam dargestellt werden können. So wird ein gemeinsames Koordinatensystem und eine einheitliche Projektion verwendet, damit die Daten verschiedener Quellen lückenlos und ohne Versatz oder Verzerrung gemeinsam dargestellt werden können. Über diesen Standard lassen sich korrekt referenzierte Geodaten einbinden. Der Nutzer muss nichts weiter kennen als den Link (URL) zur Quelle. Beispiele für solche Links zu den Geodiensten sind etwa in [13 NRW-Atlas] zu sehen. Somit lassen sich externe Layer proble-mlos in ein Kartensystem einbinden, der Nutzer merkt den Unterschied bestenfalls an einer mög-licherweise leicht verzögerten Reaktionszeit des Systems, da die Daten von einem externen Server angefordert werden.

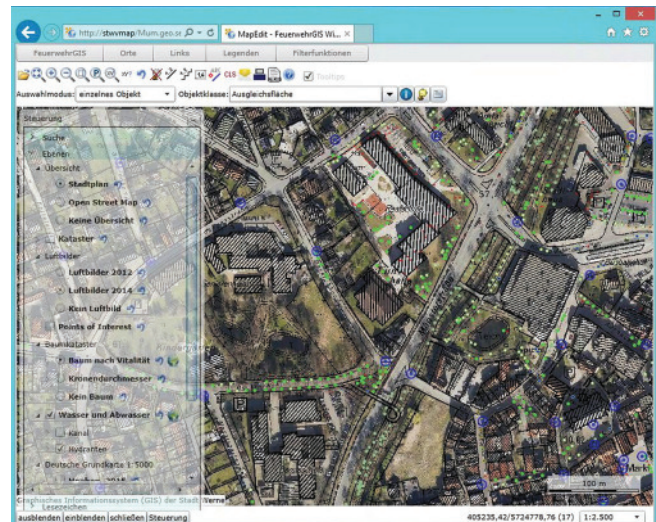


Abbildung 5: FeuerwehrGIS der Stadt Werne als Terminal-Emulation auf dem „Florian Werne 1 ELW1 1“ über einen Citrix-Server. Sichtbar sind ein Luftbild (2014) mit überlagerter Grundriss-Information aus der Deutschen Grundkarte, der Hydrantenplan sowie das Baumkataster mit Vitalitätsangaben zu den registrierten Bäumen im Stadtgebiet.

Es muss jedoch erwähnt werden, dass für die Nutzung des in Werne aufgebauten Dienstes eine gute Internetverbindung bestehen muss. Ein limi-tierender Faktor, der beispielsweise bedingte, dass die UMTS-Datenkarte durch eine LTE-Version ausgetauscht wurde. Die Feuerwehr nutzt dabei jedoch die Möglichkeit, einen LTE-Router zu in-stallieren, sodass über eine WLAN-Schnittstelle im Umfeld von 100 bis 300 Metern eine Nutzung von mobilen Geräten möglich ist. Optimal wäre eine Rückfallebene mit einer lokalen Speicherung der Kartendaten auf dem ELW, sodass diese auch ohne Netzabdeckung verfügbar sind. Solche wünschenswerten Replikationsmechanismen benö-tigen aber wieder spezielles Know-how, Lizenzver-einbarungen über die Darstellungs-Software etc. pp. Das wiederum muss in einer kleinen Kom-mune langfristig vorgeplant werden und konnte in Werne noch nicht angestoßen werden. Hier gilt aber die 80/20-Regel: Wenn es in 80 % der Fälle, in denen das System benötigt wird, eine Verbes-serung bringt, ist das ein erheblicher Gewinn. Die restlichen 20 % muss man so abarbeiten, wie man das bisher auch getan hat.

Denn trotz dieser theoretischen Einschränkung konnte das FeuerwehrGIS schon vielfältig genutzt werden. Von Informationen zu Hydranten, über Kanaleinläufe bei Ölunfällen, Leitungsnetze bei Rohrbrüchen und Zugänge zum Gleiskörper bei Bahn-Suiziden bis zur Vitalität der Bäume bei Sturm-lagen stellte der Geodatendienst bereits eine erhebliche Unterstützung dar. Und natürlich findet man jeden Hydranten.

Wichtig ist aber auch, dass die Feuerwehr Werne bei der Lageführung schon fast „traditionell“ ein Luftbild als Grundlage für die Lageskizze nutzt.

Kartendaten der Stadt Werne	Kartendaten des Kreises Unna (WMS)
Stadtplan (Regionalverband Ruhr)	Schutzgebiete und -objekte
Open Street Map	Naturschutzgebiete
Liegenschaftskataster	Landschaftsschutzgebiete
Luftbilder	Naturdenkmale
2012	Gesetzlich geschützte Biotope
2014	Wasserschutzgebiete
2015	Landschaftsinformationssystem NRW
Points of Interest (wesentliche Gebäude)	Vogelschutzgebiete
Baumkataster	Gewässerstationierungskarte NRW
Vitalität	Gewässer
Kronendurchmesser	Gewässerbeschriftung
Wasser und Abwasser	Einzugsgebiete
Kanal inkl. Einläufe	Hochwassergefahren- und -risikokarte NRW
Hydrantenplan inkl. Netz	Hochwasserschutzanlagen
Deutsche Grundkarte	Wahrscheinlichkeiten (hoch, mittel, niedrig)
Höhenlinien	Höhenkarten
Gebäudegrundrisse	Relief in Graustufen
LKW-Navigation	Relief in Farbe
LKW-Verbote	
bauliche Einschränkungen	

Tabelle 1: FeuerwehrGIS der Stadt Werne. Informationsebenen der Stadt Werne (linke Seite) sowie eingebundene WMS aus dem GeoService des Kreises Unna.

Wohingegen sich das früher in einer rechtlichen Grauzone bewegte, da irgendeine Internetquelle genutzt wurde, ist dies mittlerweile rechtlich abgesichert. Auch können die Geodaten problemlos beispielsweise bei der zugehörigen Pressemitteilung genutzt werden, ohne Urheberrechtsverletzungen zu begehen.

5 Die digitale Lageskizze 1.0

Ein bereits etabliertes System zur Unterstützung des Führungsvorganges ist mit dem „Taktischen Lagedarstellungssystem NRW“ gegeben. Bei diesem am IdF NRW entwickelten und 2010 vorgestellten Konzept [17 Zündorf, 20 Dietz] handelt es sich um eine analoge Arbeitsweise. Sie bietet eine Optimierung und Strukturierung des Führungsvorganges und kann je nach Lage „mitwachsen“. Vom Zugführer über die Verbandslage bis zur Großschadenslage und Katastrophe deckt dieses Konzept alle Skalierungen ab. Die entsprechenden Stufen sind das „Taktische Arbeitsblatt“ (Zugführer), die „Taktische Arbeitstafel“ (Verbandführer) und die „Taktische Arbeitswand“ (Stabsarbeit). Das IdF stellt druckfertige Vorlagen für das Arbeitsblatt und die Arbeitstafel bzw. eine Aufbauanleitung für die Arbeitswand bereit [16]. Das zentrale Element ist eine Lageskizze, die durch weitere Elemente wie Schadenkonten, Maßnahmen, Organi-

sation der Kommunikation und Einsatztagebuch ergänzt werden. Die Arbeitsweise nach diesem Konzept ist allen Führungskräften der Feuerwehren in NRW aufgrund deren Ausbildung bekannt und die meisten ELW 1 sind zumindest mit einer Art Lageführungssystem ausgestattet. Die zentrale Lageskizze sieht einen großen Kartenbereich vor, der – je nach Skalierungsstufe – an zwei oder vier Seiten von Feldern für taktische Zeichen umgeben ist. Der Kartenbereich wird beispielsweise durch einen Objekt-, einen Stadtplan oder eine Lageskizze befüllt. Die taktischen Zeichen werden außerhalb des Kartenbereichs platziert, damit eine Abdeckung von potenziell relevanten Objekten verhindert wird und der Kartenbereich insgesamt aufgeräumter ist. Verbindungslinien referenzieren die taktischen Zeichen mit dem relevanten Ort auf der Karte (Abbildung 6). Der ELW 1 in Werne verfügt beispielsweise über eine taktische Arbeitstafel in Form einer Magnettafel, auf der eine Adhäsionsfolie aufgebracht werden kann. Die zentrale Lageskizze wird zumeist durch Ausdrücke von Luftbildern oder anderen Kartenwerken aus dem FeuerwehrGIS (siehe Kapitel 3) unterstützt.

Über die analoge Variante, ein Luftbild auszudrucken und dieses als Lageskizze zu verwenden, kommt man schnell auf die Idee, die beiden Informationssysteme softwaremäßig zu verschmelzen. Es gibt bereits verschiedene Ansätze zur digitalen Lageführung und die Idee ist bei Weitem nicht neu.

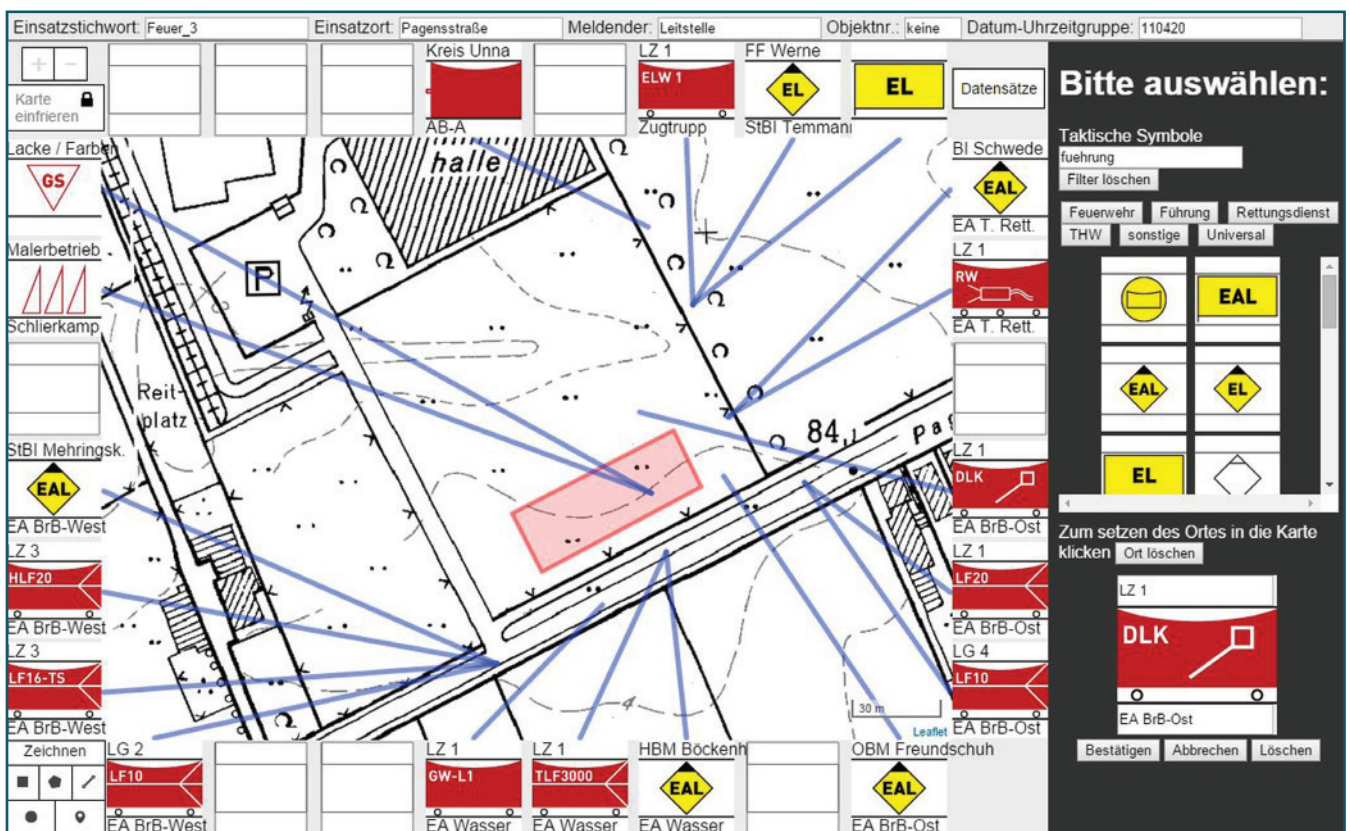


Abbildung 6: LAGEskizze aus der Bachelor-Arbeit von Niklasch [18] beim Einsatz während eines Großbrandes in Werne am 11.06.2015. Die Abbildung zeigt die Lageskizze nach der Abschnittsbildung gegen 4:20 Uhr. Ein vollständiger Einsatzbericht wird unter [19 Bernsdorf] gegeben.

Existierende, fertige Lösungen kommen dabei primär aus zwei Richtungen: Geoinformationssysteme (GIS) und Einsatzunterstützungssysteme (EIS). Viele der am Markt verfügbaren Systeme versuchen aus Sicht der Autoren die räumlichen und feuerwehrspezifischen Anforderungen miteinander zu verbinden. In der Umsetzung bestehen trotz vieler Anpassungen verschiedene Einschränkungen.

Geoinformationssysteme sind Expertensysteme, die in ihrer Philosophie und Nutzungsweise geographischen Aufgabenstellungen oder Fragestellungen aus dem Vermessungswesen und den Katasterämtern entspringen. Sie sind oftmals mit vielen für einen Feuerwehreinsatz unnötigen Funktionen ausgestattet, die eine hohe Komplexität der Bedienung mit sich bringen. Diese Komplexität verhindert den problemlosen Einsatz durch insbesondere Freiwillige Feuerwehren, weil sie entsprechenden Schulungsaufwand voraussetzt. Bei GIS-basierten Lösungen werden die taktischen Zeichen in den meisten Fällen auf der Karte selbst (in der Art von Points of Interest – POI) dargestellt. Das ist technisch einfach zu realisieren. Im Feuerwehreinsatz kommen aber in allen der in Frage kommenden Lagen viele Fahrzeuge in unmittelbarer Umgebung der Schadensstelle zum Einsatz. Das Konzept, die taktischen Zeichen auf der Karte unterzubringen, verhindert die Übersichtlichkeit und verdeckt potenziell relevante Objekte auf der Karte.

Umsetzungsideen und technische Adaptionen von Einsatzunterstützungs- oder Lagedarstellungssystemen entstammen oft einer Art „Leitstellen- oder Stabs-Philosophie“ und sind bezüglich der Lageführung am Ort des Geschehens dadurch limitiert. So werden sie bei komplexen Lagen schnell unübersichtlich, weil ein Zugführer oder Einsatzleiter vor Ort zum Beispiel detaillierte Informationen über den konkreten Gefahrstoff, die vermutete oder akute Gefahr, die Anzahl vermisster Personen und die exakte Position seiner Fahrzeuge sehen muss. Das wird durch eine Vielzahl taktischer Zeichen visualisiert. Auf der Ebene der Stabsarbeit ist diese Vorgehensweise demgegenüber nicht sinnvoll und eine Generalisierung ermöglicht es, die Vielzahl der taktischen Zeichen auf wenige zu reduzieren, die trotzdem einen Überblick erlauben. So kann die Darstellung eines Löschzuges der Feuerwehr mit fünf Fahrzeugen durch ein einziges Symbol erfolgen. Und da ein Leitstellendisponent oder der Stab keine Detailinformationen über beispielsweise Objektzugänge benötigt, verdeckt ein Zeichen in der Karte möglicherweise auch keine wesentlichen Informationen. Daher spielt es eventuell eine untergeordnete Rolle, ob das taktische Zeichen in der Karte oder am Rand positioniert ist, wenn es grundsätzlich entsprechend des Lagedarstellungssystems NRW auch viel Sinn macht, die Karte zu entlasten. Vor Ort benötigt der Einsatzleiter jedoch jederzeit den Blick auf Detailinformationen. Daher ist ihm nicht mit dem taktischen Zeichen eines Zuges der Feuerwehr geholfen. Er muss schon wissen, welche

Fahrzeuge konkret vor Ort sind, um den taktischen Wert seiner Kräfte einschätzen zu können. Zudem nutzen kommerzielle Umsetzungsideen oft lediglich proprietäres Kartenmaterial der Hersteller und können Geoweb-Dienste der Kommunen teilweise gar nicht einbinden. Damit fehlen wesentliche Informationsebenen, wie sie zum Beispiel in Tabelle 1 aufgeführt sind.

Weitere Limitierungen:

- Adaptionen sind oftmals „Insellösungen“ und nicht in die kommunale Welt integriert [7 Oestreich]
- Adaptionen bieten diverse GIS-Funktionen an, weil sie aus genau dieser „Welt“ abgeleitet wurden und nicht aus der Sicht Feuerwehertechnischer Notwendigkeiten entwickelt wurden. Sie bieten viele Analysemöglichkeiten an, die zumindest im klassischen feuerwehreinsatz überdimensioniert erscheinen.
- Dadurch ergibt sich eine hohe Komplexität und zwangsläufig eine fehlende intuitive Bedienung, was wiederum erhöhten und dauerhaften Schulungsaufwand bedeutet.
- Diese Adaptionen entstammen aus dem klassischen Ansatz der Desktop-GIS mit all den Nachteilen wie beispielsweise der fehlenden Optimierung für den mobilen Einsatz (Tablet beim Gruppenführer und gleichzeitige Lagedarstellung auf dem Großbildschirm im ELW 2).
- Dieses Look-and-Feel der klassischen Desktop-Anwendungen entspricht eben nicht einem Lageführungssystem und bietet nur einen sehr geringen Wiedererkennungswert zu bereits etablierten feuerwehrspezifischen Konzepten und analogen Arbeitsweisen.

Es soll nicht der Eindruck entstehen, dass die Autoren kommerzielle Lageführungssysteme generell ablehnen. Sie machen sehr viel Sinn, wenn Spezialisten sie bedienen lernen und im ständigen Training up to date bleiben. Man muss jedoch den Fakt beachten, dass 90% der Feuerwehrleute in Deutschland ehrenamtliche Kräfte sind! In vielen Fällen handelt es sich um freiwillig engagierte Menschen, die nur in wenigen Ausnahmefällen Spezialisten für GeoIT sind. Daher müssen sich digitale Ansätze nicht an den technischen Möglichkeiten der Software orientieren, sondern an den Ausbildungsinhalten der Landesfeuerwehrschulen. Und hier wird der analoge Umgang mit Geodaten und Lageführungssystemen aus gutem Grund gelehrt. Will man nun eine digitale Adaption platzieren, muss man sich mit den Ansätzen analoger Lagedarstellungssysteme auseinandersetzen und diese möglichst nachbilden – selbst, wenn der Programmierer meint, dass es anders doch besser wäre (und möglicherweise sogar ist...). Aber ganz eindeutig würde kein Einsatzleiter ein taktisches Zeichen in sein Lagebild packen, wenn er dann das betroffene Schadensobjekt nicht mehr erkennen kann. Daher müssen Hersteller akzeptieren, dass Feuerwehren die allermeisten Lagen vor Ort führen und eben nicht in der Leit-

stelle oder im Stab. Digitale Adaptionen, die als Lageführungssystem im ELW 1 eingesetzt werden sollen, müssen die dortige Arbeitsweise der Zugführer abbilden.

Das wurde am IfGI der WWU Münster versucht. Hier haben mehrere Studien- und Abschlussarbeiten eine digitale Interpretation des Lagedarstellungssystems NRW vorgenommen. Der Fokus der aufeinander aufbauenden Arbeiten lag dabei auf der Komponente der geographischen Lagedarstellung (Einsatztagebuch etc. wurden noch hintangestellt). Ziel war es, ein digitales Pendant zur Papierform zu erstellen, welches nicht nur einen hohen Wiedererkennungswert hat, sondern sich durch einfache und bekannte Interaktionsformen des taktischen Lagedarstellungssystems NRW in den Führungsvorgang integriert.

Dazu wurden die Ergebnisse der Anforderungsanalyse von El-Kaiy [1], welche hier bereits vorgestellt wurden [2 Fritze], genutzt und in einer nachfolgenden Abschlussarbeit [18 Niklasch] in ein softwaretechnisches Pflichtenheft für eine WebGIS Anwendung umgeschrieben. Niklaschs Arbeit erstellte einen Dummy als Grundlage für eine sogenannte Mock-up-Studie mit Feuerwehrleuten. Als Ergebnis dieser Arbeit ist eine Beispiellage in Abbildung 6 zu sehen [18 Niklasch]. Bei der entwickelten Anwendung handelt es sich um eine rein auf modernen Webtechnologien

(HTML5, CSS3, JS) basierende Applikation, die in allen gängigen Browsern genutzt werden kann.

Abbildung 6 zeigt die Nutzeroberfläche während eines Großbrandes in Werne am 11.06.2015, der durch eine Brandstiftung verursacht wurde [19 Bernsdorf]. Nach einer initialen Auswahl des Kartenausschnitts durch Pannen und Zoomen wurde die Karte gegen weitere unbeabsichtigte Veränderung gesperrt (vgl. oberer linker Rand der Karte: „Karte einfrieren“). Für jedes genutzte taktische Zeichen wird die Position außerhalb der Karte und die referenzierte geographische Position in der Karte gespeichert. Dabei sind die taktischen Zeichen jederzeit neu und anders zu sortieren, ohne die Georeferenz auf der Karte zu verlieren. Das ist sinnvoll, wenn sich Änderungen ergeben. Sie sind letztlich handhabbar wie die analogen Magnettäfelchen.

Das Referenzieren erfolgt durch eine Sequenz. Es besteht aus den Schritten „Punkt in der Karte selektieren“, „freies Feld für das taktische Zeichen wählen“, „taktische Zeichen selektieren und beschriften“. Die drei Schritte können in beliebiger Reihenfolge absolviert werden, was dem Nutzer größtmögliche Flexibilität ermöglicht. Für die Selektion und Annotation der taktischen Zeichen ist der Bereich rechts der Karte vorgesehen, welchen es im analogen System in der Form nicht gibt. Hier wird der Lagetisch simuliert,

auf dem die Magnettafel per Folienschreiber beschriftet wird.

In Abbildung 6 wird als Basiskarte die Deutsche Topographische Grundkarte im Maßstab 1:5.000 (DTK 5) genutzt. Hier erkennt man eine Limitierung öffentlicher Geodaten, denn das betroffene Brandobjekt war (noch) nicht im Kartensatz enthalten. Es handelte sich um einen Neubau, der erst Ende April 2015 und damit nur ca. 6 Wochen vor

dem Brand fertiggestellt wurde. Daher ist es wesentlich, dass sich Objekte nach Art der Lageskizze schnell und intuitiv einzeichnen lassen (siehe Werkzeugleiste unten links in der Abbildung 6).

Abbildung 7 stellt eine fiktive Lage in einem Chemiebetrieb dar. In dieser Zoomstufe lässt sich ein hochauflösendes Luftbild einblenden (Abbildung 7, oben), das als Digitales Orthophoto mit einer Bodenauflösung von 40 cm (DOP 40) eben-

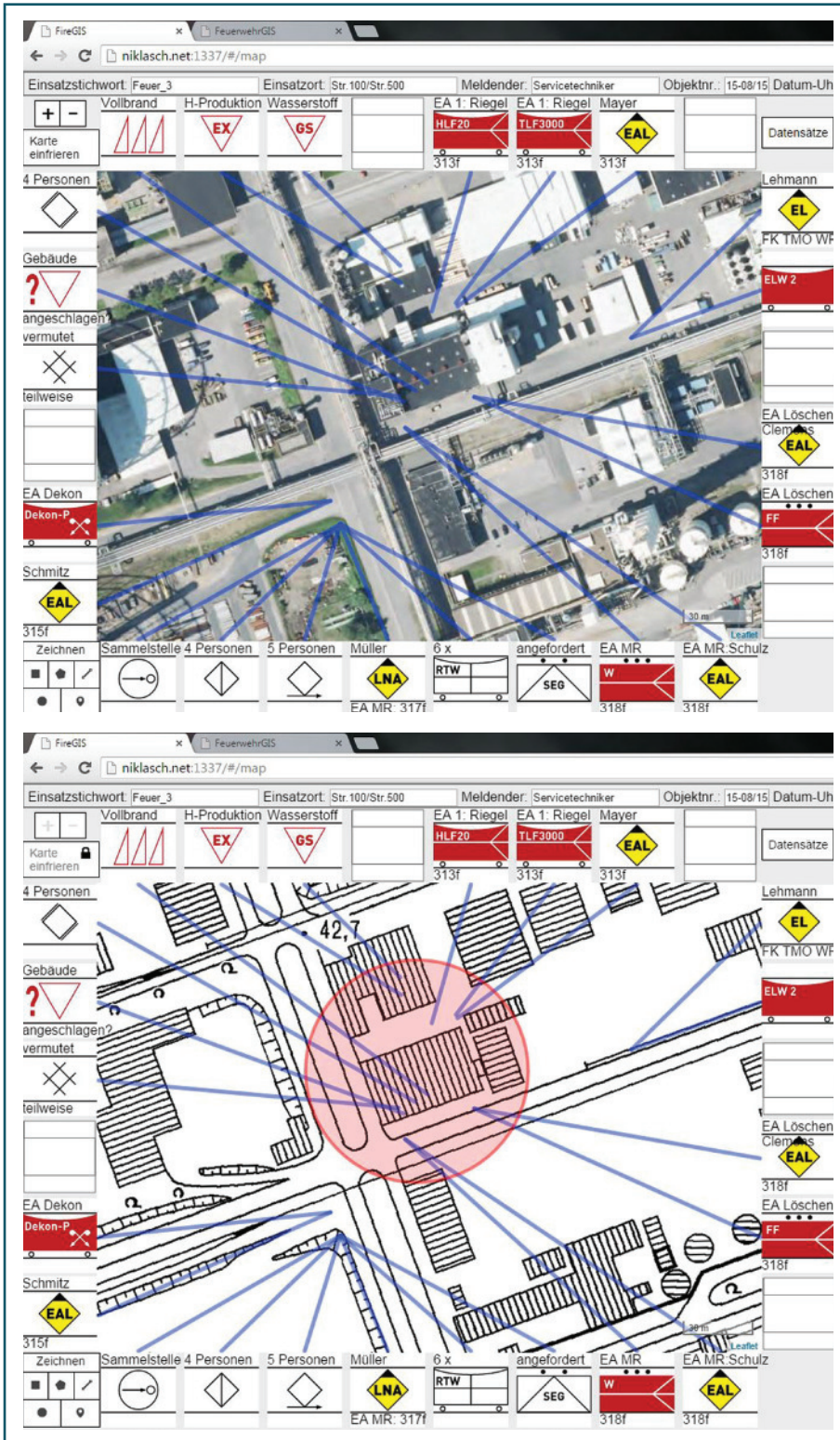


Abbildung 7: Fiktive Lagedarstellung mit Hilfe von LAGEskizze [18 Niklasch] zur Gegenüberstellung von Luftbildern (DOP 40) und Deutscher Grundkarte (DTK 5). Die Auswahl der Informationsebenen erfolgt über eine hier nicht dargestellte Layer-Kontrolle.

falls vom NRW-Atlas angeboten wird. Unten in der Abbildung 7 wird die direkte Gegenüberstellung der DTK 5 zum Luftbild desselben räumlichen Ausschnitts gezeigt. Im Luftbild erkennt man viele Details, wie etwa Dachaufbauten, die in der Grundrissdarstellung der DTK 5 nicht abgebildet werden. Der Vorteil der DTK 5 liegt demgegenüber in der Übersichtlichkeit, die durch eine Generalisierung des Kartenbildes entsteht. Über solche Geobasisdaten (DTK5 und DOP40) hinaus lassen sich auch weitere Fachdaten, wie beispielsweise Hydrantenpläne, einbinden und darstellen.

Dieses System wurde von Studierenden des Studiengangs Geoinformatik am Institut für Geoinformatik der Universität Münster im Rahmen eines Studienprojekts weiterentwickelt und ausgebaut. Die Serverkomponente bekam als Backend einen Geoserver¹ zur lokalen Offline-Speicherung von Geobasis- und Geofachdaten in beispielsweise einem Einsatzleitwagen. Alle Aspekte wurden als Open-Source-Komponente erstellt und stellen Geodaten verschiedenster Formate über standardisierte Schnittstellen zur Verfügung.

Alle einsatzrelevanten Informationen werden auf dem Server im Einsatzleitwagen in einer MongoDB gespeichert. Dies ermöglicht das Erstellen von Revisionen während eines Einsatzes sowie das Wiederaufrufen eines abgeschlossenen Einsatzes. Die Client-Server-Kommunikation erfolgt hierbei über eine öffentliche REST-API. Die ermöglicht die Verbindung zur Datenbank. Eine zweite, private REST-API stellt die Verbindung zwischen dem lokalen Server auf dem ELW und einem zweiten Server her, beispielsweise in der Wache. Sind beide Server im gleichen WLAN, werden die Einsatzinformationen zur Wache übertragen und der ELW bekommt verfügbare Updates der Geodaten eingespielt. Somit ist der Server auf dem ELW stets mit den aktuell verfügbaren Kartendaten ausgestattet.

Neben der Serverkomponente wurde im Rahmen des Studienprojekts auch die Darstellung optimiert. Dies beinhaltet neben optischen und interaktionsrelevanten Polituren auch die dynamische Anpassung an verschiedene Displaygrößen. Die erste Iteration in der Entwicklung des Systems war als Prototyp zu sehen und beschränkte sich daher auf eine fest definierte Fenstergröße.

Als dritte Weiterentwicklung wurde ein Generator für eigene taktische Zeichen realisiert. Ausgehend von den Grundformen der taktischen Zeichen ist es im weiter oben beschriebenen rechten Bereich neben der Karte nun möglich, nicht vorhandene Zeichen selbst zu erstellen und abzuspeichern. Damit können zudem die Grundzeichen für die eigene Feuerwehr mit Annotationen vorbereitet werden, sodass dies während des Einsatzes nicht mehr notwendig ist. Man kann etwa die am Standort verfügbaren Fahrzeuge abbilden, indem das taktische Zeichen für den Fahrzeugtyp zum Beispiel mit dem Funkrufnamen beschriftet wird.

Das System steht in einer ersten nutzbaren Version (noch mit Einschränkungen) zum freien

Download zur Verfügung. Die EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH stellt dazu ein Softwarepaket bereit, welches nach dem Download ohne notwendige Installationen unmittelbar als Standalone-Komponente genutzt werden kann. Die Software unterliegt der MIT-Lizenz, die größtmögliche Freiheiten bei der Nutzung einräumt. Das Projekt ist kostenfrei nutzbar, die Nutzung der NRW-Geodaten sind mit der Bezirksregierung Köln, Geobasis.NRW, die Nutzung der taktischen Zeichen mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) geklärt. Darüber hinaus ist der Quellcode auf der Plattform GitHub veröffentlicht und kann für weitere Entwicklung gemäß der MIT-Lizenz „geforkt“ werden.

Download-Linz LAGEskizze NW	http://www.eftas.de/eftas-content-pool.php#post-software-lage
GitHub Repository des Quellcodes	https://github.com/sitcomlab/feuerwehrGIS

Tabelle 2: Links zum Download der Software als Standalone-Version und zum Quellcode.

6 Folgerungen und Ausblick

Schaut man auf die Forschungsfragen zurück, kann man diese nun beantworten. Zunächst wurde gefragt, ob Einsatzleiter mit Hilfe einer Applikation, eventuell einer Mobile-App unter Nutzung moderner Mobilfunkstandards auf Geodaten in der Cloud zugreifen können, die ihnen helfen, Lagen umfassender beurteilen zu können. Grundsätzlich kann man feststellen, dass einerseits die Technologie heute – auch aufgrund der Anstöße aus der INSPIRE-Richtlinie – existiert, um dies zu leisten. Andererseits tragen Geodaten in zumindest größeren Feuerwehreinsätzen erheblich zur Informationsversorgung von Einsatzleitern im Rahmen der Erkundung und Kontrolle, also der Lagefeststellung im Führungskreislauf, bei. Das gilt sicher nicht für jeden Einsatz, aber Geodaten haben nichtsdestotrotz einen hohen taktischen Wert, wenn es um räumliche Aspekte der kalten und heißen Lage geht. Wichtig ist aber, die Technik einschätzen zu können, da nicht überall ein optimaler Internet-Zugang existiert und nicht in jeder Lage das Mobilfunknetz zur Verfügung steht. Dann kommt die alte Regel zum Tragen: Mache es so, wie du es immer getan hast! Denn Technik ist nie 100 % verlässlich, was aber auch für Pumpe, Strahlrohr oder den Folienstift zutrifft.

Die zweite Forschungsfrage bezog sich auf die Gestaltung der Anwendung, um einen deutschlandweiten oder gar internationalen Einsatz bei Feuerwehren zu gewährleisten. Es wird postuliert, dass es einen erheblichen Unterschied zwischen den Notwendigkeiten der Geodatenutzung und Lagedarstellung für den Einsatzleiter vor Ort und der Sichtweise der Leitstelle sowie in der Stabs-

¹ <http://geoserver.org/>

arbeit gibt. Der Detaillierungsgrad der Visualisierung bzw. die Generalisierung der Darstellung ist generell verschieden zu bewerten. Im Rahmen diverser Arbeiten wurde dazu festgestellt, dass kommerzielle Adaptionen dabei Limitierungen aufweisen, weil sie sich eher an den Notwendigkeiten der rückwärtigen Einsatzunterstützung orientieren. Es handelt sich eher um Spezialistensysteme, die einerseits schulungsbedürftig sind und andererseits als Insellösungen oft auch nicht auf lokale, kommunale Geodaten zugreifen können. Trotzdem kann die Frage positiv beantwortet werden, denn Technik und auch die Grundlagen für eine deutschlandweite Geodatenversorgung stehen zur Verfügung. Nicht eruiert wurde die Anforderung aus dem internationalen Raum, was sicher ein lohnenswertes Forschungsobjekt wäre.

Für Deutschland ist allerdings zu bestätigen, dass die Forschungsfrage ebenfalls positiv zu beantworten ist. Denn in mehreren Abschlussarbeiten und Studienprojekten befasste sich eine Vielzahl von Studierenden am IfGI mit der Umsetzung des analogen Lageführungssystems NRW (entwickelt am IdF NRW). Entstanden ist eine intuitive digitale Variante der Lageskizze, die auf Geodatennutzung fußt. Dabei wurden Anforderungsanalysen bezüglich der Geodaten ebenso berücksichtigt wie eine möglichst detailgetreue Abbildung der Arbeits- und Darstellungsweisen. So entstand in einem mehrstufigen Prozess eine Lageskizze 1.0, die Geodaten aus kommunalen und Länder-Web-Services nutzt und ein Zwitter aus taktischem Arbeitsblatt und Arbeitstafel ist. Sie ist daher für Zug- oder Verbandseinsätze geeignet. Auch Ansätze von Replikationsmechanismen wurden erarbeitet, die jedoch operativ noch nicht zur Verfügung stehen und weiter entwickelt werden müssen.

Von fachlicher und Wirtschaftsseite wird das Projekt durch die EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH in Münster betreut, die sich als Geodatenpezialist mit diversen Feuerwehertechnischem Know-how einbringen kann und so die Fachlichkeit der Anwenderseite gewährleistet. Durch persönliche Kontakte zu diversen Feuerwehren konnte die Sichtweise vieler Feuerwehrelaute berücksichtigt und integriert werden.

Die Software wurde unter der MIT Open-Source-Lizenz gestellt. Dadurch ist eine kostenfreie und lizenzrechtlich abgesicherte Variante entstanden, um sie interessierten Feuerwehren anzubieten und womöglich durch einen Crowd-Ansatz zukünftig weiterzuentwickeln. Im Gespräch ist, im Ausschuss „Ausbildung und Einsatz“ im Verband der Feuerwehren Nordrhein-Westfalen (VdF NRW) eine Unterarbeitsgruppe zu etablieren, die das Thema vorantreibt.

Basierend auf den vorliegenden Resultaten befasste sich eine weitere Bachelor-Arbeit mit den Notwendigkeiten und Anforderungen verschiedener administrativen Ebenen bei Großlagen und überörtlichen Einsätzen [23 van Eek]. Das Thema ist auf Krisenkommunikation ausgerichtet und

geht von der These aus, dass zielgerichtet generalisierte Informationen von der Einsatzstelle vor Ort zu einem besseren Lageverständnis auf Leitstellen- und Stabsebene führen. Zudem wird die Sicherheit der Krisenkommunikation erhöht. Die Arbeit befasste sich mit der Frage, in welcher Granularität Informationen auf den beiden Ebenen Kommune und Kreis verfügbar sein müssen, um zwar ein generalisiertes, aber trotzdem einheitliches Lagebild zu erhalten. Entstanden ist erneut eine Anforderungsanalyse, die zukünftig durch eine weitere Abschlussarbeit realisiert werden kann. Betreut wird auch dieses Projekt durch die beiden Autoren und dem IdF NRW, dem an dieser Stelle für die mittlerweile mehrjährige, fruchtbare Unterstützung ein großer Dank ausgesprochen sei.

Autoren

Dr. rer. nat. Bodo Bernsdorf,
EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH,
Forschung & Entwicklung, Oststraße 4-18, 48145 Münster
E-Mail: bodo.bernsdorf@eftas.com
Brandoberinspektor/Löschzugführer
Freiwillige Feuerwehr Werne

Holger Fritze, M. Sc.
Universität Münster, Institut für Geoinformatik,
Heisenbergstraße 2, 48149 Münster
E-Mail: h.fritze@uni-muenster.de

Literaturverzeichnis

- [1] El-Kaiy, S. (2014): Einsatztaktischer Wert von Geoinformationen bei Transportunfällen der chemischen Industrie – Stand und Möglichkeiten. Bachelorarbeit im Fach Geoinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster, 146 S.
- [2] Fritze, H.; Bernsdorf, B. & El-Kaiy, S. (2016): Einsatztaktischer Wert von Geodaten. vfdB-Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz, 1/2016, Februar 2016, 65. Jahrgang, S. 24-30.
- [3] Bernsdorf, B. (2014): Karteninformation in der Feuerwehr – Teil 1: NRW-Kartendienste. In: FEUERWEHRReinsatz.nrw 3/2014, Verbandszeitschrift des Verbands der Feuerwehren Nordrhein-Westfalen (VdF NRW), S. 16-18.
- [4] Bernsdorf, B. & Woditsch, S. (2014): Karteninformationen in der Feuerwehr – Teil 2: Einsatzunterstützungssysteme. In: FEUERWEHRReinsatz.nrw 4/2014, Verbandszeitschrift des Verbands der Feuerwehren Nordrhein-Westfalen (VdF NRW), S. 6-8.
- [5] Woditsch, S. & Bernsdorf, B. (2014): Karteninformationen in der Feuerwehr – Teil 3: Die Zukunft der Notfallkarte. In: FEUERWEHRReinsatz.nrw 5-6/2014, Verbandszeitschrift des Verbands der Feuerwehren Nordrhein-Westfalen (VdF NRW), S. 2-5.
- [6] Ziehm, H. (2014): Geoinformationen im Katastrophenschutz – Nutzungsevaluation und Potenzialanalyse, Anwendung bei großflächigen Evakuierungslagen und weitere Einsatzmöglichkeiten bei der Branddirektion München. Masterarbeit an der Technischen Universität Dresden, Fakultät Umweltwissenschaften, Dresden, 130 S.
- [7] Oestreich, N. (2014): Digitale Einsatzunterstützung – Übersicht, Erfahrungen und Visionen zu technischen Führungsmitteln in der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr. Bachelorarbeit im Studiengang Hazard Control, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Hamburg, 163 S.

- [8] Pulm, M. (2012): Falsche Taktik – Große Schäden. 7., aktualisierte Auflage, Stuttgart, 144 Seiten.
- [9] Kampert, R. & Rößler, P. (2009): Führungsvorgang. – Lernunterlage 12-232, Ausgabe 10.07.2009, Dezernat 12, IdF NRW, Münster, 13 S.
- [10] Gates, B. (1994): Information at your fingertips 2005. Keynote zur Comdex-Computermesse, Las Vegas 1994: <https://www.youtube.com/watch?v=efPwChPPJXI> (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [11] Bernsdorf, B. & Woditsch, 98 S. (2015): Geoinformation in der Chemischen Industrie – Der Einsatz von Raumbezug in Geschäftsprozessen der Werkdokumentation und des Gefahrguttransports.- Online-Publikation des AIR e.V., Herne, 2. – überarbeitete Version, Januar 2015, 98 Seiten. Download: http://www.air-verband.de/fileadmin/template/img/Download/geonet_2.0/20150108_GeoIT_Chemie_web.pdf (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [12] Google Inc. [Hrsg.] (2013): Google Maps – Halle Übersicht Hochwasser – Übersicht über derzeitige Lage zum Hochwasser und Sperrungen in Halle: <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=zUicFZ8RTYUs.kPzdrsJ38MT4&msa=0> (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [13] Bezirksregierung Köln – geobasis.nrw [Hrsg.]: NRW-Atlas. Sammlung von Geodaten-Diensten zur uneingeschränkten Nutzung: http://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/dienste/nrwatlas/index.html (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [14] Kreis Unna – Der Landrat [Hrsg.]: GeoService.kreis-unna.de. Kommunale Geoinformationen: <http://www.geoservice.kreis-unna.de/> (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [15] Open Geospatial Consortium [Hrsg.]: Web Map Service. Spezifikation und Implementierung des WMS: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms> (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [16] Institut der Feuerwehr Nordrhein-Westfalen [Hrsg.]: Das Lagedarstellungssystem NRW. Erläuterungstext mit Downloads für das Taktische Arbeitsblatt, die Taktische Arbeitstafel sowie die Taktische Arbeitswand mit Aufbauanleitung: http://www.idf.nrw.de/service/downloads/downloads_lagedarstellungssystem_nrw.php (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [17] Zündorf, J. (2008): Einführung in das Taktische Arbeitsblatt. Lernunterlage 12-139, Ausgabe 04.08.2008, Dezernat 12, IdF NRW, Münster, 47 S.
- [18] Niklasch, S. (2015): Entwicklung eines WebGIS für den Feuerwehreinsatz. Bachelorarbeit im Fach Geoinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster, 68 S.
- [19] Bernsdorf, B. & Temmann, T. (2015): Malerbetrieb in Werne brannte in voller Ausdehnung. In: FEUERWEHREinsatz.nrw 12/2015, Verbandszeitschrift des Verbands der Feuerwehren Nordrhein-Westfalen (VdF NRW), S. 10-16.
- [20] Dietz, M.; Emmerling, H.; Zündorf, J.; Maaß, J.; (2010): Das Projekt „Taktisches Lagedarstellungssystem NRW“ – Ein System zur Führungsunterstützung in allen Führungsstufen. In: Brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 4, S. 274-278.
- [21] Kruse, Ch. (2015): Facilitating Extraction and Communication of Sketched Fire Brigade Site-Plans. Masterarbeit im Fach Geoinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster, 124 S
- [22] Bill, R.: Professur für Geodäsie und Geoinformatik, Universität Rostock [Hrsg.]: Geoinformatik-Service, Lexikon. Stichwort Geo-Informationssystem: <http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=793> (Online-Quelle, zuletzt besucht am 31.08.2016)
- [23] van Eek, Antonia (2016): Anforderungsanalyse für die Entwicklung eines IT-Systems für Feuerwehren zur gemeinsamen Lagedarstellung zwischen verschiedenen administrativen Ebenen. Bachelorarbeit im Fach Geoinformatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster, 114 S.

Definitionen-Boxen zur Erläuterung der Fachbegriffe:

Geobasisdaten beschreiben die Erdoberfläche möglichst interessenneutral. Sie dienen als Grundlage für viele aufbauende Anwendungen [3 Karteninf FW T1 und Abbildung 1]. Die Feuerwehren nutzen solche Daten in Form von topographischen Karten oder Stadtplänen. Hierbei handelt es sich um die kartographische Grundlage, die zudem das Raumbezugssystem definiert. Über dieses Bezugssystem werden Positionen, Distanzen und Flächen der Objekte abgeleitet, die im Einsatz wertvolle Hinweise etwa zum Gefahren- oder Absperrbereich geben. Aufbauend auf den Geobasisdaten erfolgen die Abbildungen fachspezifischer Themen, wie sie für die erfolgreiche Gefahrenabwehr benötigt werden. Diese Informationsebenen werden als **Geofachdaten** bezeichnet. Dabei handelt es sich um erhobene Geo-Daten aus einer spezifischen Fachdisziplin, wie etwa den Hydranten, die Kanalisation oder andere Themen [4 Karteninf FW T2 und Abbildung 2].

Die im Jahr 2007 erlassene **INSPIRE-Richtlinie der EU** regelt den Aufbau einer europaweiten Geodateninfrastruktur, über die europäische Behörden Geodaten aus den Mitgliedsstaaten beziehen können. Initiiert wurde die Anforderung von der Europäischen Umweltbehörde EEA, um die Flächenressourcen Europas besser einschätzen zu können. In der Folge haben die Mitgliedsstaaten sogenannte **Geodatenzugangsgesetze** verabschiedet, die als Umsetzung der Richtlinie gelten können. Da die Bundesrepublik Deutschland ein föderales Staatengebilde ist, gibt es neben dem Geodatenzugangsgesetz des Bundes sechzehn entsprechende Ländergesetze, die den Zugang zu Geodaten in den Bundesländern regeln. Und weil man zur selben Zeit auch über den offenen Zugang zu allen möglichen Daten der Verwaltungen nachgedacht hat, stehen heute umfassende Geodatenbestände der Behörden zur Verfügung. Diese **Open Government Data-Strategie** ist eine Grundlage für den heute sehr einfachen Zugang zu hochwertigen Geodaten auch für die Feuerwehren.

Ein **Geodateninfrastruktur** kann man sich als ein Gerüst aus Informationstechnologie und Normen vorstellen. Wie in einem Eisenbahnnetz hat man „Bahnhöfe“, eine genormte „Spurbreite“ sowie eine einheitliche „Stromversorgung“. Im Eisenbahnnetz ist das der Garant dafür, dass Waren nicht an jeder Grenze abgeladen werden müssen. Bei den Geodaten sind die Bahnhöfe in dieser Analogie die Server, an denen Geodaten „verladen“ und wieder „entladen“ werden. Das Schienennetz ist in der Welt der Geodaten ein genormtes System aus Datenformate, Koordinatensystemen und anderen Dingen, das sicherstellt, dass Datenformaten und Koordinatensysteme nicht ständig vom Nutzer umzurechnen sind und etwa als Layer übereinanderpassen. Ein Nutzer braucht also nur noch zum „Bahnhof“, seinem Computer, um die Daten in Empfang zu nehmen, ohne sich darum zu kümmern, wie die Daten eigentlich zu ihm gelangt sind. Der Transport, die Verladung und die Entladung sind über die INSPIRE-Richtlinie letztlich eng geregelt worden, sodass der Datentransfer über Europa so einheitlich ist wie das Eisenbahnsystem.

[11 Bernsdorf: Geoinf Chem Indus 2015]

Geo-Informationstechnologie (kurz: GeoIT) umfasst die Gesamtheit von Hardware, Software, Techniken und/oder Methoden zur Erfassung, Analyse und Präsentation von Geodaten und Rauminformationen in Technologiesäulen wie Fernerkundung, Satellitennavigation oder Geodateninfrastrukturen. [11 Bernsdorf: geoinf Chem Indus 2015]

Ein **Geo-Informationssystem** (kurz: GIS) ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und den Anwendungen besteht. Ein Geo-Informationssystem ist ein IS zur Erfassung, Verwaltung, Analyse, Modellierung und Visualisierung von Geodaten mit dem Ziel der Gewinnung von Geoinformationen. [22 Bill: GIS Definition]

Geotagging beschreibt das „Anhängen“ einer Position oder Rauminformation an einen Datensatz ähnlich zu einem Etikett („tag“ (englisch) = Anhänger). Eine angehängte Georeferenzierung ermöglicht es, digitale Bilder sehr einfach in GIS oder in gängigen Earth Viewern (z. B. Google Earth, Bing Maps, Nasa World Wind) einzubinden.