

# Facharbeit

im Rahmen der Ausbildung für das zweite Einstiegsamt der Laufbahngruppe 2  
des höheren feuerwehrtechnischen Dienstes

## GIS-Kataster im Vorbeugenden Brandschutz bei Brandschutzdienststellen

Stellen Sie dar, wie sich der Stand der Technik hinsichtlich von Geo-Informationssystemen mit Zusatzinformationen für die Aufgabenerfüllung einer Brandschutzdienststelle (maßgeblich für die Produkte Stellungnahme im Baugenehmigungsverfahren und Brandverhütungsschau) darstellt und wie sich der notwendige Aufwand zur Implementierung und Führung eines solchen Systems mit dem Mehrwert und Nutzen verhält.

**Verfasser:**

BAR Dipl.-Ing.(FH) Michael Fackler

**Stand:**

18. Dezember 2018

---

**Dienststelle:**

Amt für Brand- und  
Katastrophenschutz  
Rottachstraße 2  
87439 Kempten (Allgäu)

**Kempten**<sup>Allgäu</sup>

## Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Facharbeit selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form ganz oder teilweise noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift

### Hinweise:

*Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die parallele Verwendung der weiblichen und männlichen Sprachform verzichtet. Die ausschließliche Verwendung der männlichen Form soll daher explizit als geschlechtsunabhängig verstanden werden.*

*Jede Nennung kommerzieller Produkte geschieht nur zu Informationszwecken. Damit einhergehend ist keine Empfehlung des genannten Produkts durch den Verfasser der Facharbeit verbunden*

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>ii</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>iii</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation und Zielsetzung .....	1
1.2 Vorgehensweise und Methodik.....	1
<b>2 Grundlagen.....</b>	<b>2</b>
2.1 Begriffsbestimmungen .....	2
2.2 Technik, Leistungs- und Funktionsmerkmale.....	2
<b>3 Stand der Technik.....</b>	<b>4</b>
3.1 Ausgangsbasis: GIS in Brandschutzdienststellen .....	4
3.2 GIS-Einsatz im Baugenehmigungsverfahren .....	5
3.2.1 GIS – Werkzeuge „Messen“ und „Abfragefunktion“ .....	5
3.2.2 GIS – Werkzeuge „CAD-Import“ und „Layer“ .....	6
3.2.3 GIS – Werkzeug: „Zeichnen“ .....	7
3.2.4 GIS – Werkzeug: „Datenabfrage“ .....	8
3.2.5 GIS – Planungstool: „Routing“ .....	10
3.3 GIS-Einsatz bei der Brandverhütungsschau .....	11
<b>4 Aufwand zur Implementierung und Betrieb.....</b>	<b>14</b>
4.1 Organisations- und Betriebsmodelle .....	14
4.2 Kosten, Daten- und Schnittstellenmanagement.....	15
4.3 Betriebssicherheit und Datenschutz .....	17
<b>5 Bewertung von Nutzen und Mehrwert.....</b>	<b>18</b>
5.1 Quantifizierbarer Nutzen und Mehrwert .....	19
5.2 Qualitativer Nutzen und Mehrwert .....	20
5.2.1 Operationeller Nutzen und Mehrwert .....	20
5.2.2 Strategischer Nutzen und Mehrwert .....	21
5.2.3 Externer Nutzen und Mehrwert .....	22
<b>6 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick .....</b>	<b>23</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>25</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>29</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>30</b>
<b>Exkurs:.....</b>	<b>32</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AGBF	Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
ARE	Augmented Reality Environment
BauGB	Baugesetzbuch
BDBOS	Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BIM	Building Information Modeling
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
BOS	Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
BSD	Brandschutzdienststelle
CAD	Computer Aided Design
DMO	Direct Mode (Direktmodus im Digitalfunk)
TMO	Trunked Mode (Netzbetrieb im Digitalfunk)
DXF	Drawing Interchange Format (vektorbasiertes Zeichenformat für CAD – Anwendungen)
DWG	DraWinG - Zeichenformat (vektorbasiertes Zeichenformat für CAD – Anwendungen)
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
GIS	Geoinformationssystem
GPS	Global Positioning System
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
KBSt	Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung
LoD	Level of Detail (Detailierungsgrad)
MBO	Musterbauordnung
QR-Code	Quick-Response-Code (zweidimensionaler Strichcode)
REFA	Verband für Arbeitsgestaltung, Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung
RTG	Runder Tisch GIS e.V.

TTB	Taktisch Technische Betriebsstelle
VB	Vorbeugender Brandschutz
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation und Zielsetzung

Die Nutzung von Geoinformationssystemen ist in den öffentlichen Verwaltungen weit verbreitet<sup>1</sup>. Die Bearbeitung einer Vielzahl an Arbeitsprozessen wäre ohne die Unterstützung und den Einsatz von GIS-Werkzeugen nahezu undenkbar. Dies gilt auch für den Bereich der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr. Insbesondere in den Sachgebieten der Einsatzvorbereitung, des Katastrophenschutzes und der Integrierten Leitstellen sind Geoinformationssysteme ein wichtiges und etabliertes Hilfsmittel zur Bewältigung vielfältiger Aufgabenstellungen. Ebenso finden sich auch in den Brandschutzdienststellen Anwendungsfälle für Geoinformationssysteme, da sich für fast alle zu bearbeitenden Objekte und Fragestellungen des Vorbeugenden Brandschutzes ein konkreter Raumbezug herstellen lässt. Da sich die Mehrzahl aller bekannten öffentlichen Publikationen und Fachdiskussionen des GIS-Einsatz im Bereich der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr fast ausschließlich um die Bereiche Einsatzvorbereitung, -führung und -lenkung drehen, ist es mit dem Wissen und den Erfahrungen aus diesem Bereich interessant, im Rahmen einer Facharbeit den Stand der Technik<sup>2</sup> hinsichtlich der Verwendung von Geoinformationssystemen auch für die Brandschutzdienststellen zu untersuchen und darzustellen. Die Darstellung der Möglichkeiten von GIS mit Zusatzinformationen als Hilfsmittel und deren derzeitige Verwendung in Geschäftsprozessen von Brandschutzdienststellen wird anhand von konkreten und geläufigen Beispielen näher betrachtet und skizziert. Die Beschreibung des Mehrwerts und Nutzens im Zusammenhang mit dem Aufwand der Implementierung und Führung von Geoinformationssystemen in Brandschutzdienststellen bildet den weiteren Schwerpunkt dieser Facharbeit.

## 1.2 Vorgehensweise und Methodik

Zur Erarbeitung eines Überblicks bzgl. der Leistungs- und Anwendungsmöglichkeiten von GIS und den durch Implementierung und Betrieb verbundenen Nutzen und Mehrwert für Brandschutzdienststellen wurden Gespräche mit Vertretern mehrerer Softwarehersteller geführt. Des Weiteren wurde Kontakt zu Mitarbeitern mehrerer Brandschutzdienststellen aufgenommen, um den Themenbereich auch anwenderseitig zu untersuchen. Die Erkenntnisse aus der Analyse von Literatur sind ebenso Bestandteil der Facharbeit wie die gewonnenen Hinweise aus den Gesprächen mit Mitarbeitern von Geodatenmanagementämtern aus mehreren Kommunalverwaltungen.

---

<sup>1</sup> Hinweise zur Verbreitung des GIS-Einsatzes in Kommunen Deutschlands geben z.B. folgende Quellen: (Ebner 2007, S. 15ff; Positionspapiere des Deutschen Städtetages; u.a.)

<sup>2</sup> Die DIN EN 45020:2006 definiert den Stand der Technik als „[...] entwickeltes Stadium der technischen Möglichkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt, soweit Produkte, Prozesse und Dienstleistungen betroffen sind, basierend auf entsprechenden gesicherten Erkenntnissen on Wissenschaft, Technik und Erfahrung“.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Begriffsbestimmungen

Bachmeier et.al. (2015, S.21) definiert „die Funktion einer **Brandschutzdienststelle** als größtenteils durch die Kreisverwaltungsbehörden / Landratsämter in Verbindung mit dem Repräsentanten der öffentlichen Feuerwehren (Kreis- bzw. Stadtbrandrat, -meister oder -inspektor, je nach Bundesland) wahrgenommene Einrichtung. Zu deren Aufgaben zählt u.a. der Vorbeugende Brandschutz (z. B. Einsatzplanungen, fachliche Stellungnahmen für Genehmigungsbehörden, Erklärung des Einvernehmens zum Sicherheitskonzept einer Veranstaltung oder auch die Brandverhütungs- bzw. Feuerbeschau). Außerdem können der Brandschutzdienststelle Aufgaben einer Genehmigungsbehörde durch den Geschäftsverteilungsplan der Kommune übertragen werden.“

„Mit **Geoinformationssystemen (GIS)** können **Geodaten** mit einem räumlichen Bezug digital erfasst und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert so wie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden. Die Verknüpfung von Daten führt zu neuen Informationen und ermöglicht Analysen“ (Bill und Fritsch, 1994). Geodaten sind raumbezogene Daten wie beispielsweise Straßennamen, Adressen, Hausnummern, Flächen mit geographischen Koordinaten. Ein **GIS-Kataster** beschreibt die elektronische Datenverarbeitung bzw. Darstellung von **Geobasisdaten**. Diese Geobasisdaten sind üblicherweise keiner Fachdisziplin zugeordnet; darunter fallen Stadtpläne, die Darstellung von Flurstücken und Liegenschaften im amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS), die topographischen Karten, Luftbilder (Orthobilder und Schrägluftbilder) sowie 3D Modelle. Aufbauend auf diesen Geobasisdaten verwenden die Fachämter in den öffentlichen Verwaltungen **Geofachdaten**, die im GIS gesammelt Informationen und Daten graphisch auf einer Ebene (sog. **Layer**) darstellen. Dies können z.B. Baumkataster, Sirenenstandorte, Rettungspunkte, Trinkwasserrohrnetze, usw. sein.

### 2.2 Technik, Leistungs- und Funktionsmerkmale

Geoinformationssysteme bestehen aus Hardware, Software, Daten, Anwendungen und Diensten und lassen sich nach dem sog. EVAP-Modell definieren (Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation). Die meisten GIS-Applikationen beschäftigen sich mit der „Abfrage-Visualisierungs-Funktion“ bzw. mit den „Wo ist...?“ Fragen. Dieser Aspekt ist für die tägliche Arbeit im Vorbeugenden Brandschutz von elementarer Bedeutung. So ist in der Regel jeder Vorgang einer Brandverhütungsschau bzw. einer Stellungnahme im Baugenehmigungsverfahren einem bestimmten Objekt mit Straße und Hausnummer zuzuordnen. Neben den Aspekten der Datenverarbeitung (Datenzugang, Metainformation, Datentransfer) spielt auch die Datenanalyse sowie die Frage nach der Verfügbarkeit bei den GIS-Anwendungen eine immer größere Rolle (vgl. Bill und Fritsch, 1994;

Stauch, 2000, S.21). Technisch wird in der Geoinformatik hinsichtlich der Softwarearchitektur bisher zwischen folgenden Nutzungsklassen unterschieden:

- Desktop-GIS
- Client/Server-GIS
- Internet-GIS
- Mobiles-GIS

Weiterhin sei an dieser Stelle insbesondere auch auf den Trend verwiesen, neben zweidimensionalen GIS vermehrt dreidimensionalen Geodaten in GIS für die Aufgabenerfüllung in öffentlichen Verwaltungen einzusetzen (vgl. hierzu auch das Positionspapier des Deutschen Städtetags aus dem Jahr 2015).

Den Fachämtern der öffentlichen Verwaltungen stehen in der Regel kommerzielle Anwendungen wie z.B. die Produkte ArcGIS der Firma ESRI Deutschland GmbH, GeoMedia der Firma Intergraph, RIWA GIS der Firma RIWA GmbH, u.ä. zur Verfügung. Neben solchen Standardsoftwareprogrammen ist in den kommunalen Verwaltungen aber auch Individualsoftware zur digitalen Geodatenauskunft weit verbreitet. Genannt seien an dieser Stelle zum Beispiel die Anwendungen „FreiGIS“ der Stadt Freiburg i.Br., „FireGIS“ der Stadt Paderborn oder auch das Programm „WuNDa“ (Wuppertaler Navigations- und Datenmanagementsystem) der Stadt Wuppertal. Diese Programme werden den Fachämtern üblicherweise von den organisationseigenen Kataster- Vermessungs- oder Geodatenmanagementämtern zur Anwendung bereitgestellt. Im Bereich der Open Source Software und der Internetanwendungen zählen die Produkte „QGIS“, „BING“, „Google Maps“, „Google Street View“ als auch das Programm „Open Street Map“ sicherlich zu den bekanntesten und meist genutzten GIS bzw. GIS nahen Anwendungen. Diese stellen unter einer freien Lizenz bzw. einem unbeschränkten Zugang eine Vielzahl von Daten zu Topographie, Gebäude, Objekte, usw. zur Verfügung und können selbstverständlich auch von öffentlichen Verwaltungen genutzt werden. Da dienstlich erfasste Daten mit diesen Anwendungen für Dritte sichtbar sind, ist die hauptsächliche Verwendung von Open Source Programmen insbesondere für Brandschutzdienststellen meist nur auf Visualisierungs- und Datenerfassungsaspekte beschränkt.

Um die Möglichkeiten der Geoinformationssysteme voll ausnutzen zu können, sind nachstehende Werkzeuge und Funktionen für die Anwender in den Brandschutzdienststellen von besonderer Bedeutung (vgl. Ziehm, 2014, S.12):

- Möglichkeit zur Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Visualisierung und Analyse von Vektor-, Raster- und Sachdaten
- Überlagerung von Karten (Layern), und deren inhaltliche und logische Verknüpfung
- Möglichkeiten Datenbanken und Geodienste (WFS und WMS) zu nutzen
- Standardisierte Schnittstelle zur Geodatenpflege mit der Verwaltungssoftware der Brandschutzdienststelle sowie zu anderen Fachanwendungen von in- und externen Ämtern und Behörden
- Druck- und Exportfunktion, um Karten, Pläne, usw. z.B. als Datei im PDF-Format zu generieren



### 3 Stand der Technik

#### 3.1 Ausgangsbasis: GIS in Brandschutzdienststellen

Bezogen auf die geführten Fachgespräche zum Themenbereich des „Standes der Technik“ ist festzustellen, dass sich ein sehr heterogenes Bild bzgl. der vollen Ausschöpfung der Funktionalitäten und Möglichkeiten von GIS für den Einsatz in den Brandschutzdienststellen ergibt. Dies ist u. a. mit den sehr unterschiedlichen personellen und finanziellen Möglichkeiten der Brandschutzdienststellen in Deutschland zu begründen. Insbesondere für die GIS-gestützte Aufgabenerfüllung im Vorbeugenden Brandschutz liegt kaum zitierfähige Literatur vor. Vermutet wird, dass dies durch die „schleichende“ Einführung von Geoinformationssystemen in den Verwaltungen zu begründen ist. Geoinformationssysteme wurden in den vergangenen 10 bis 15 Jahren in den allermeisten Verwaltungsbereichen eingeführt, um Verwaltungsprozesse zu optimieren. Dabei wurde erkannt, dass nicht nur die Kataster- und Vermessungsämter von den Möglichkeiten eines GIS profitieren können, sondern auch ein Großteil aller anderen Ämter und Dienststellen in den Verwaltungen. Verbreitung fanden GIS v. a. in den Feuerwehr- und Rettungsleitstellen zur Suche, Bestimmung und Visualisierung von Einsatzorten. Im Katastrophenschutzsektor finden sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten u. a. zur Lagedarstellung und –führung<sup>3</sup>. Geoinformationssysteme sind in diesen Anwendungsbereichen etabliert und Stand der Technik. Hier bestehen sehr klare Vorstellungen bzgl. der Leistungsfähigkeit und der Einsatzgrenzen von GIS. Diese Anforderungen werden konkret formuliert und in der notwendigen Stringenz in den Dienststellen auch eingeführt.

Im VB wurden die Werkzeuge und Hilfsmittel des GIS zur Aufgabenerfüllung in der Vergangenheit hingegen mehr intuitiv und zufällig als strukturiert und durch eine Leistungsbeschreibung definiert eingeführt. In Ermangelung tiefergehender literarischer Quellen, die explizit den Stand der Technik für den Bereich des Vorbeugenden Brandschutzes beschreiben, stützen sich die nachstehend beschriebenen Anwendungsfälle für GIS auf die Dokumentation bekannter GIS-Softwareprogramme<sup>4</sup>. Ergänzend hierzu sind die gesammelten Hinweise und Erfahrungen aus den Gesprächen, die im Rahmen der Recherche für diese Facharbeit geführt wurden, mit eingearbeitet. Die nachstehende Beschreibung der technischen Möglichkeiten von GIS zeigt deshalb kein vollumfängliches und abschließendes Portfolio für den Anwendungsbereich des VB. Vielmehr wird anhand ausgewählter, etablierter und gängiger Verfahren und Werkzeuge der Stand der Technik bzgl. des GIS-Einsatz im VB dargestellt.

---

<sup>3</sup> Literaturhinweise zum GIS-Einsatz in Leitstellen und im Katastrophenschutz finden sich u.a. in folgenden Quellen: (Bernsdorf B., Fritze H. 2016; Dannenberg S. 2008; Sagold Ch. 2014; Ziehm H. 2014; u.a.)

<sup>4</sup> Verwendet wurden die Programme „RIWA-GIS“, „QGIS“ und „FreiGIS“, da diese einen repräsentativen Querschnitt zu kommerzieller Software, Open Source Software, sowie Individualsoftware abbilden.

## 3.2 GIS-Einsatz im Baugenehmigungsverfahren

„Nach den Brandschutzgesetzen der Bundesländer ist die Zuständigkeit der Brandschutzdienststelle vordringlich für den abwehrenden Brandschutz (insbesondere die Fremdrettung von Menschen, die Realisierung von wirksamen Lösch- und Rettungsmaßnahmen und der Eigenschutz der Einsatzkräfte) als auch für den organisatorischen / betrieblichen Brandschutz definiert. Die Stellungnahme der Brandschutzdienststelle für das Baurechtsamt im Baugenehmigungsverfahren muss sich demzufolge auf diese Belange konzentrieren“ (vfdb 01/01-S1: 2012-11 (01)).

Diesen Belangen entsprechend wird nachfolgend auf der Basis des rechtlichen Hintergrunds dargestellt, wie GIS-Anwendungen bzw. GIS-Werkzeuge im VB eingesetzt werden können und was diese gemäß der Definition zum Stand der Technik derzeit zu leisten vermögen.

### 3.2.1 GIS – Werkzeuge „Messen“ und „Abfragefunktion“

#### **Anwendungsfall: Anordnung der Feuerwehrezugänge/-zufahrten und -flächen**

Das Baurecht fordert dezidiert Zugänge, Zufahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr. § 5 der Musterbauordnung führt genau aus, wie Gebäude und die vor und hinter den Gebäuden gelegenen Grundstücksteile von der Feuerwehr erreicht werden müssen. In Verbindung mit den Abstandsflächen nach § 6 MBO ergeben sich die Angriffswege der Feuerwehr (vgl. Klingsohr und Messerer; 2005, S.234). Ausgehend von diesen gesetzlichen Grundlagen können GIS-Werkzeuge im Rahmen der Bearbeitung von Bauanträgen von den Brandschutzdienststellen zur Bestimmung von Abständen und Flächen eingesetzt werden. Das Beispielbild in Abbildung 5 zeigt anschaulich, wie das Messwerkzeug eines zweidimensionalen GIS eingesetzt wird, um eine Zufahrtssituation zu einem neu geplanten Objekt zu beurteilen. Mit einer hohen Messgenauigkeit lassen sich auf der Grundlage der im GIS verfügbaren amtlichen Kataster- und Liegenschaftsdaten die Grundstücksgrenzen sowie die Zufahrtssituationen rechtssicher vermessen. Angaben in Plänen und Beschreibungen des Brandschutznachweises von der Brandschutzdienststelle können so mit Hilfe des GIS-Werkzeuges einfach nachgeprüft und bewertet werden. Neben der Möglichkeit, das Messwerkzeug zur Bestimmung von Lage und Größe der Zufahrts- und Flächensituation aus Sicht des abwehrenden Brandschutzes zu beurteilen, können bei diesem Arbeitsschritt auch die Informationen zu Grundstückseigentümern, eingetragenen Vermerken und Grundstückslasten von der Brandschutzdienststelle eingesehen werden.

Die Verwendung des GIS für diese Aufgabenerfüllung wird nach Angaben der Gesprächspartner sehr häufig eingesetzt (vgl. [G1], [G2], [G6], [G8], [G10], [G11]), so dass hier definitiv vom „Stand der Technik“ gesprochen werden kann.

### 3.2.2 GIS – Werkzeuge „CAD-Import“ und „Layer“

#### **Anwendungsfall: Gewährleistung der Sicherstellung von Rettungswegen**

Um die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit, nicht zu gefährden und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen, stellt das Bauordnungsrecht u.a. Anforderungen an die Zugänglichkeit der Bebauung auf den Grundstücken. Die Anforderungen betreffen auch die Herstellung von Rettungswegen über Rettungsgerät der Feuerwehr. „Wird der zweite Rettungsweg über Rettungsgerät der Feuerwehr vom öffentlichen Straßenraum hergestellt, muss dieser faktisch für das Anleiten geeignet sein; die Richtlinie über die Flächen für die Feuerwehr kann zur Beurteilung herangezogen werden. [...] Die Anforderungen an die Aufstellflächen legen Entwurfsverfasser bzw. Nachweisersteller unter Beteiligung der Brandschutzdienststelle fest“ (van Hazebrouck, 2018).

Insbesondere [G1], [G6], [G7] und [G8] verweisen auf die Möglichkeit der Visualisierung der Flächennutzung des öffentlichen Straßenraumes für die Belange der Feuerwehr mittels Layer im GIS. So ist es bereits im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für die Brandschutzdienststellen möglich, die notwendigen Flächen für Zu- und Durchgänge, Zu- und Durchfahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen inkl. notwendiger Schleppkurven für Drehleitern sowohl auf privaten Grundstücken als auch auf öffentlichen Verkehrsflächen im GIS auf eigenes dafür eingerichteten Layern einzuzeichnen. Diese Flächen können sowohl von der öffentlichen Verwaltung bzw. der Brandschutzdienststelle selbst aufgenommen und im GIS selbst eingezeichnet werden, als auch direkt als CAD-Import über im Voraus definierte Schnittstellen und Datenformate, z.B. im DXF-Format in den zugeordneten Layer des GIS importiert werden. Anhand von Abbildung 6 wird exemplarisch gezeigt, wie eine Fläche für die Feuerwehr im GIS für ein Objekt dargestellt werden kann. Die graphische Darstellung dieser Flächen im GIS, verbunden mit Eintragungen und Hinweisen der Brandschutzdienststelle auf die Sicherstellung des Rettungsweges angrenzender Gebäude und Objekte macht es in der Folge für andere Behörden und Ämter einfacher, für sich die Folgen abschätzen und für die Zukunft planen zu können. Insbesondere bei Streitfragen zu Grundbucheinträgen oder Interessenkonflikten bei Mehrfachnutzung öffentlicher Flächen kann der GIS-Einsatz zur Versachlichung der Diskussionen zwischen Fachämtern, Bauherren, Architekten, Fachplanern usw. beitragen. Beteiligte am Baugenehmigungsverfahren wie z.B. die Straßenbaulastträger, die Grünflächenämter, Ämter für Parkraummanagement, usw. erhalten somit die Möglichkeit, mit Hilfe des GIS Entscheidungen über Straßeneinrichtungen oder Anträge auf Sondernutzungserlaubnisse (z.B. Freischankflächen bei Veranstaltungen, Verkaufswägen, Ladesäulen, Baumpflanzungen, Verlegung von Straßenbahnnetzen inkl. der Errichtung von Oberleitungen, etc.) zu treffen oder bei geplanten Straßenumbauten auf die Aufstellflächen Rücksicht zu nehmen (vgl. [7]). Sowohl bei Neubauten, als auch bei Tekturen und Nutzungsänderungen von Bestandsgebäuden sind die Brandschutzdienststellen somit in der Lage, mit der Einsichtnahme im GIS die öffentliche Verkehrsfläche vor dem betreffenden Objekt auf Hindernisse zu überprüfen, die einer Sicherstellung des Rettungsweges

über Leitern der Feuerwehr im Weg stehen könnten. Des Weiteren können diese darauf hinwirken, dass Planungen möglich werden, ohne die Baugenehmigung eines Objektes zu gefährden.

### 3.2.3 GIS – Werkzeug: „Zeichnen“

#### **Anwendungsfall: Notwendigkeit und Ausführung einer BOS-Gebädefunkanlage**

Im Rahmen der Bearbeitung und Genehmigung von Bauanträgen sind die Brandschutzdienststellen (in Abhängigkeit der übertragenen Zuständigkeit)<sup>5</sup> auch dazu aufgefordert, zur Notwendigkeit einer Gebädefunkanlage Stellung zu nehmen. „Gesetzliche Regelungen, auf deren Grundlage die Eigentümer oder Nutzer eines Gebäudes oder Bauwerkes zur Installation einer Objektfunkanlage verpflichtet werden können, finden sich in den verschiedenen Bauordnungen der Länder. Die Bauordnungen sehen bspw. vor, dass im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens, die sog. Sonderbauten (Sportstadien, Einkaufszentren etc.) betreffen, besondere Auflagen zur Gewährleistung eines ausreichenden Brandschutzes gemacht werden können. Eine der Auflagen, die dem Eigentümer bzw. Nutzer in diesem Zusammenhang aufgegeben werden können, ist die Gewährleistung einer [...] Funkversorgung für die Feuerwehr im und ggf. um das Gebäude herum“ (BDBOS, 2016, S. 10). Für die Brandschutzdienststellen gilt es dann, insbesondere die einsatztaktischen Belange der Feuerwehr zu berücksichtigen. Aufgrund der Verwendung von funkwellenabsorbierenden Bauteilen und Baustoffen in ausgedehnten Sonderbauten, Tiefgaragen, Straßen- und Eisenbahntunneln ist ein ungestörter Einsatzstellenfunk oftmals nicht im erwünschten Maß gewährleistet. Dabei ist es unerheblich, ob analoge oder digitale BOS-Funktechnik verwendet wird. Durch die zunehmende Verdichtung der Bebauung in innerstädtischen Bereichen besteht zudem die Gefahr, dass Bestandsanlagen aber auch neu zu errichtende Gebädefunkanlagen sich gegenseitig stören und beeinflussen. Deshalb ist bereits im Genehmigungsverfahren neuer Bauten der Standort, die Ausführung und die Betriebsmodi genauer zu beleuchten und zu prüfen.

Mit Hilfe von Geoinformationssystemen können die vorgenannten Fragestellungen zur Vermeidung gegenseitigen Störungen und negativen Beeinflussung sowie der Versorgungsbereiche beantwortet werden (vgl. Breyer, 2017, S.5ff, [G2], [G4]). Abbildung 1 zeigt einen Kartenausschnitt, dargestellt im Geoinformationssystem der Stadt Freiburg, bei dem die Brandschutzdienststelle die BOS-Gebädefunkanlagen in einzelnen Gebäuden im Uniklinikviertel eingetragen hat. Hinter jeder farbig eingezeichneten Zone ist für ein Objekt mit BOS-Gebädefunkanlage der Versorgungsbereich sowie die dazugehörigen taktisch-technischen Parameter hinterlegt. Die Funktionen des Geoinformationssystems ermöglichen über

---

<sup>5</sup> Je nach Bundesland und Geschäftsverteilungsplan können hier anstelle der Brandschutzdienststelle auch andere Abteilungen wie z.B. eine TTB zuständig sein. Oftmals wird diese Aufgabe aber auch von Brandschutzdienststellen aufgrund mangelnder Fachkenntnisse delegiert.

Punkt-, Linien- und Flächenfunktionen die vorhandenen bzw. geplanten Gebäudegrundrisse in beliebiger geometrischer Form nachzubilden. Mit diesen Funktionen können die Funkreichweiten über die Gebäudegrenzen hinaus bestimmt werden. Die gesammelten Objektinformationen, technischen Daten und Zeichnungen werden auf vier entsprechenden Layern zusammengefasst und dargestellt. Im Beispielfall der Stadt Freiburg wurden je zwei Layer für analoge Gebäudefunkanlagen (aktive / passive Anlagen) sowie für die digitale Objektfunkversorgung zwei Layer für TMO bzw. den DMO-Betrieb erstellt. Die Brandschutzdienststelle kann anhand der geplanten Gebäudestruktur die Reichweite der Gebäudefunkanlage im GIS eintragen und so bereits im Rahmen des Genehmigungsverfahrens die Beeinflussungssituation bewerten. In der Folge können bereits im Planungs- bzw. Genehmigungsstadium seitens der Behörden Aussagen zu Ausführung und Betrieb von neuen BOS-Gebäudefunkanlagen getroffen werden.<sup>6</sup>

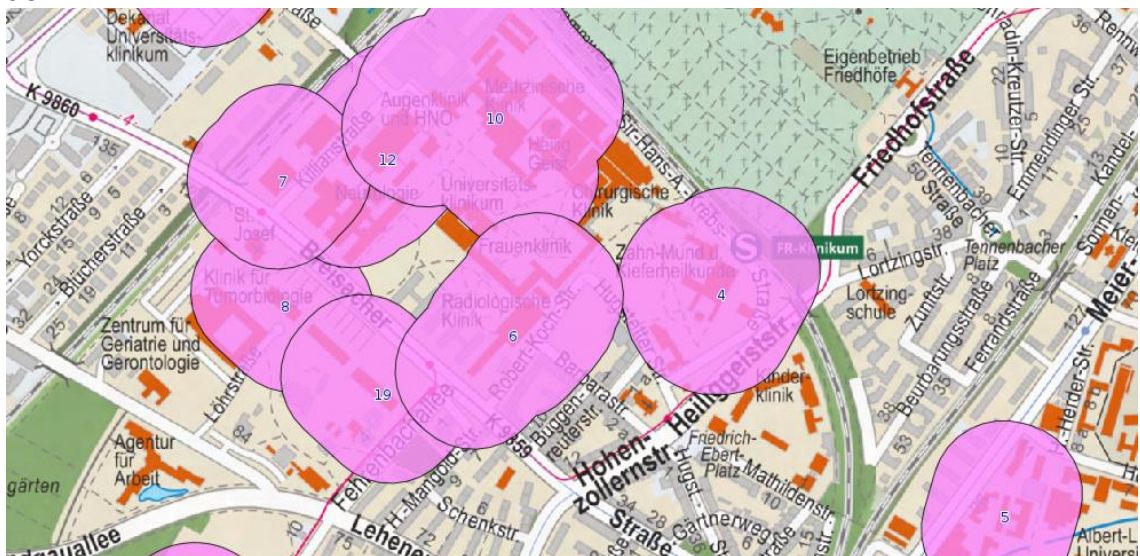


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Programm „FreiGIS“ der Stadtverwaltung Freiburg i. Br.: dargestellt sind die Wirkbereiche mehrerer Objektfunkanlage einzelner Gebäude (eigene Darstellung, erstellt mit dem Programm „FreiGIS“)

### 3.2.4 GIS – Werkzeug: „Datenabfrage“

#### Anwendungsfall: Prüfung der Löschwasserversorgung

Der Prüfumfang des Brandschutznachweises umfasst im Regelfall auch den Nachweis der vom Gesetzgeber geforderten ausreichenden bzw. angemessenen Löschwasserversorgung, damit wirksame Löscharbeiten seitens der Feuerwehr durchgeführt werden können. Die von den Nachweiserstellern eingereichten Un-

<sup>6</sup> Dieser GIS-Anwendungsfall kommt z.B. bei der Feuerwehr der Stadt Freiburg i. Br. zur Anwendung. Weitere Brandschutzdienststellen, die GIS für diese Aufgabenstellung anwenden, sind nicht bekannt. Unter anderem daraus lässt sich schließen, dass weitere sinnvolle GIS-Anwendungsmöglichkeiten für den Vorbeugenden Brandschutz denkbar sind, diese aufgrund fehlender Publikation und Auseinandersetzung mit dem Thema in vielen Brandschutzdienststellen jedoch schlichtweg nicht bekannt sind.

terlagen lassen sich in den Brandschutzdienststellen mit Hilfe von Geoinformationssystemen überprüfen, da die öffentlichen Wasserversorger ihr Trinkwasserrohrnetz in der Regel umfassend mit georeferenzierten Daten dokumentiert haben. Die Prüfung der Löschwasserversorgung für neu geplante Objekte zählt mit zu den dem Verfasser in vielen Gesprächen am häufigsten genannten Anwendungsfällen von GIS in Brandschutzdienststellen (vgl. [G2], [G6], [G8], [G10], [G11]).

Mithilfe der im GIS auf eigenen Layern hinterlegten Hydrantenstandorte, den dazugehörigen Eintragungen zu Art und Ausführung des Leitungsnetzes (z.B. Stich- und Ringleitungen), Leitungsdurchmesser, anstehendem Druck, usw. können tragfähige Aussagen zur Leistungsfähigkeit sowohl zu geplanten Maßnahmen als auch zum IST-Zustand entnommen werden. Alle notwendigen Daten der leitungsgebundenen Trink- bzw. Löschwasserversorgung werden in der Regel eigenständig von den jeweils zuständigen Trinkwasserversorgern erfasst und als Datensatz über definierte Schnittstellen den GIS-Betreibern der öffentlichen Verwaltung zur Verfügung gestellt. Diese Geofachdaten können mit einem eigenen Layer im Geoinformationssystem angezeigt und beliebig mit anderen Layern, z.B. dem Liegenschaftskataster überlagert werden. Somit sind genaue Aussagen zur Löschwasserversorgung eines Grundstücks bzw. der dortigen Objekte möglich.

Neben den Informationen zur leitungsgebundenen Trink- bzw. Löschwasserversorgung können mit Hilfe von Geoinformationssystemen auch andere Möglichkeiten der unabhängigen Löschwasserversorgung dargestellt und überprüft werden. Insbesondere Flüsse, Bäche, Weiher, Seen, Zisternen usw. können von Brandschutzdienststellen erfasst und im GIS mit den notwendigen Informationen auf eigenen Layern dokumentiert werden (vgl. hierzu Abbildung 2).

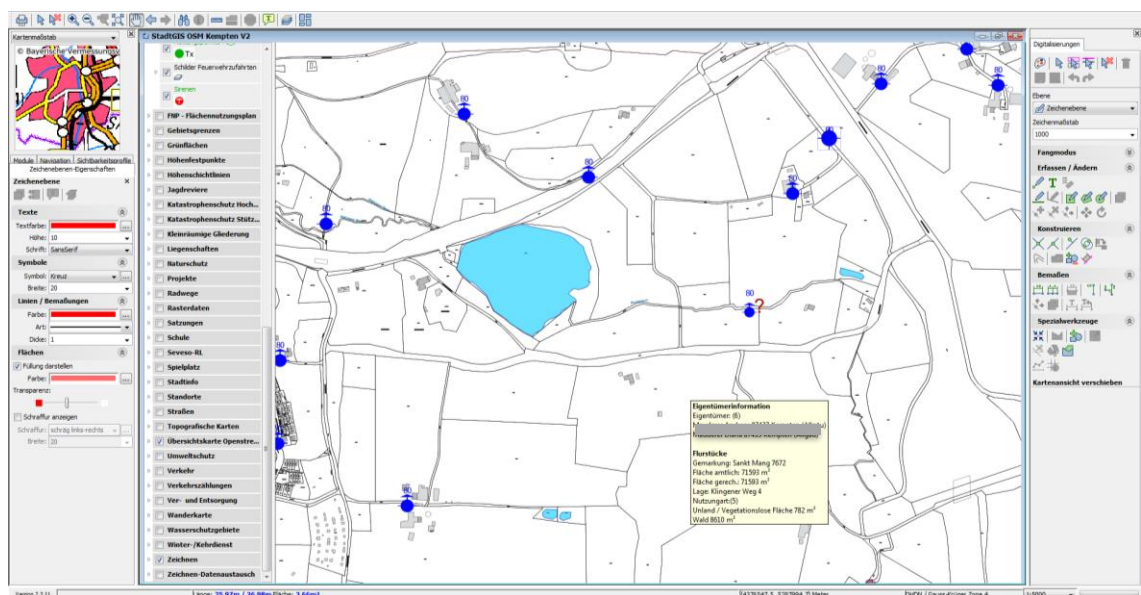


Abbildung 2: eingeblendete Layer: Löschbehälter, Löschweiher und Hydranten auf dem Hintergrund des Liegenschaftskatasters (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „RIWA-GIS“)



Anzumerken ist, dass dieses GIS-Werkzeug für die Aufgabenerfüllung einer Brandschutzdienststelle in seiner Priorität in Fachkreisen sehr unterschiedlich bewertet wird. Während Brandschutzdienststellen großer Städte den Nachweisersteller des Brandschutzgutachtens in der Pflicht sehen (vgl. z.B. [G7]) und das GIS hier kaum einsetzen, spielt der Prüfungsaspekt in Gegenden mit schlechter Lösch- bzw. Trinkwasserversorgung durchaus eine stärkere Rolle (vgl. hierzu z.B. [G6], [G8]).

### **3.2.5 GIS – Planungstool: „Routing“**

#### **Anwendungsfall: Fahrtzeitisochronen (Prüfung der Kompensationsmöglichkeit eines zweiten baulichen Rettungsweges durch ein Hubrettungsfahrzeug der Feuerwehr)**

Im Rahmen der Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren haben die Brandschutzdienststellen auch zu prüfen, ob ein Einsatz einer Drehleiter nach den gesetzlichen Bestimmungen des Baurechts und der Brandschutzgesetze der Länder zur Sicherstellung des zweiten Flucht- und Rettungsweges in Frage kommt. So steht in § 35 der MBO:

„Gebäude, deren zweiter Rettungsweg über Rettungsgeräte der Feuerwehr führt und bei denen die Oberkante der Brüstung von zum Anleitern bestimmten Fenstern mehr als 8 m über der Geländeoberfläche liegt, dürfen nur errichtet werden, wenn die Feuerwehr über die erforderlichen Rettungsgeräte wie Hubrettungsfahrzeuge verfügt.“

Die Brandschutzgesetze der Länder geben weiterhin zeitliche Fristen vor, bis wann die Feuerwehr an der Einsatzstelle tätig werden muss. Die Gemeinden sind so verpflichtet, eine den örtlichen Verhältnissen entsprechend leistungsfähige Feuerwehr einzurichten und zu unterhalten. Die Brandschutzdienststellen haben vor diesem Hintergrund im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zu prüfen, ob im Umfeld des zu genehmigenden Objektes eine Drehleiter rechtzeitig herangeführt werden kann. In Ballungszentren und Großstädten liegen den Brandschutzdienststellen häufig bereits Planungsgrundlagen durch eine erfolgte Feuerwehr- bzw. Brandschutzbedarfsplanung vor. Erreichen die Hubrettungsfahrzeuge das komplette Zuständigkeitsgebiet der eigenen Dienststelle innerhalb der geforderten Hilfsfristen, entsteht kein weiterer Handlungsbedarf. Andernfalls muss der zweite Flucht- und Rettungsweg baulich hergestellt werden.

Für Brandschutzdienststellen in Landratsämtern und Städten mit Randzonen, mit überwiegend ländlichem Charakter und räumlich weit auseinanderliegenden Feuerwehrstandorten mit weiten Anfahrtszeiten haben, können GIS mit integrierten Planungstools mit zur Klärung der Frage eingesetzt werden, ob es zeitlich möglich ist, bei Neubauten den zweiten Flucht- und Rettungsweg über ein Hubrettungsfahrzeug der Feuerwehr zu führen. Alternativ zu Befahrungen einzelner Strecken mit Feuerwehrfahrzeugen unter Einsatz von Sonder- und Wegerechte bieten geobasierte Routingmodule in Geoinformationssystemen die Möglichkeit,

von einem definierten Standort aus Fahrtzeiten und Abdeckungsgebiete zu bestimmen. Beispielhaft sei hier auf Hinweis von [G4] das Programm „HeiGIT“ der Universität Heidelberg genannt, welches zur Berechnung von Fahrtzeitisochronen verwendet werden kann. Durch die Eingabe der notwendigen Parameter (Fahrtzeit, max. Fahrgeschwindigkeit, Gewicht und Größe des zu simulierenden Fahrzeuges) können die Gebiete bestimmt werden, innerhalb derer ein Feuerwehrfahrzeug in der angegebenen Fahrtzeit den Einsatzort erreichen kann. Ausgehend von den jeweils gesetzlich vorgegebenen Hilfsfristen bleibt nach Abzug von Alarmierungs- und Ausrückezeiten die reine Fahrtzeit übrig, die im Geoinformationssystem graphisch dargestellt werden kann. So zeigt Abbildung 7 innerhalb welcher Gebiete die in der kreisfreien Stadt Kempten (Allgäu) stationierte Drehleiter Objekte innerhalb der vorgeschriebenen Hilfsfrist theoretisch erreichen kann. Außerhalb der rot markierten Fläche muss aus Sicht der Brandschutzdienststelle bei neu geplanten Objekten der zweite Flucht- und Rettungsweg baulich realisiert werden. Festzuhalten ist, dass diesem GIS-Programm das Problem anhaftet, dass Einflüsse wie Tages- und Nachtzeit, Stausituationen z.B. im Feierabendverkehr, Baustellen, u.dgl. nicht nachgestellt bzw. simuliert werden können. Insofern zeigen sich hier auch die technischen Grenzen einer GIS-Software, die eine GPS-gestützte Realbefahrung nur ergänzen, aber nicht ersetzen kann (vgl. Steinvord, 2012, S. 57).

### **3.3 GIS-Einsatz bei der Brandverhütungsschau**

„Nach den Brandschutzgesetzen oder den Ordnungsgesetzen der Länder sind die Gemeinden bzw. die Kreise verpflichtet, in festgelegten Zeitabständen oder nach pflichtgemäßen Ermessen Brandverhütungsschauen (auch Gefahrenverhütungsschau oder Feuerbeschau genannt) durchzuführen. Die Brandverhütungsschau dient dazu, Gefahren für Leben, Gesundheit, Eigentum oder Besitz, die durch Brände oder Explosionen entstehen können, bei bestehenden baulichen Anlagen zu verhüten. Um die Zielsetzung der Brandverhütungsschau zu erreichen, sind gebäude- und nutzungsabhängig betriebliche Mängel zu erfassen sowie bauliche, technische und organisatorische Brandschutzvorkehrungen zu überprüfen. Durch die Brandverhütungsschau werden ferner objektspezifische Einsatzplanungen ermöglicht und überprüft sowie Objekte auch unter arbeitsschutzrechtlichen Aspekten (Sicherheit der Einsatzkräfte) bewertet“ (AK-VBG-Bund 2012). Die vom Arbeitskreis Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz der AGBF-Bund hierfür empfohlene Prüfliste wird in vielfacher Weise von den Brandschutzdienststellen genutzt. Zur Abarbeitung der Punkte dieser Prüfliste kommen beim Prozess der Brandverhütungsschau Geoinformationssystemen insbesondere bei der Vorbereitung zum Einsatz.

Die nachstehende Auflistung zeigt, wie Geoinformationssysteme nach dem derzeitigen Stand der Technik unterstützend und sinnvoll zur Aufgabenerfüllung bei der Brandverhütungsschau genutzt und in den Arbeitsprozess mit eingebunden werden können (vgl. Hinweise aus [G1], [G2], [G6], [G8], [G9], [G10], [G11]):



- Suche und visuelle Anzeige der Flurstücknummer des Grundstücks anhand der Straßenbezeichnung, der Hausnummer und ggf. des Besitzers im GIS nach Vorgabe der Liste, welches Objekt begangen werden soll. Ideal ist hier eine Anbindung der VB-Verwaltungssoftware an das GIS zur automatischen Datenübernahme.
- Recherche über Eigentümer, Mieter bzw. Nutzer des betreffenden Objekts über die im GIS zur Verfügung stehenden Daten aus dem ALKIS, damit ggf. Anschreiben zur Terminierung, Rechnungs- und Bescheiderstellung durchgeführt werden können.
- Einblendung des aktuellen Luftbildes zur Beurteilung der Vegetation, der Zuwegung zum Grundstück bzw. Objekt. Interessant ist hier insbesondere der Vergleich der vorhandenen Luftbilder über mehrere Jahre, sofern diese im GIS vorliegen, um Aussagen zu zugewachsenen oder baulich veränderten Flächen für die Feuerwehr treffen zu können.<sup>7</sup>
- Prüfung der Art und des Umfangs der Sicherstellung der Löschwasserversorgung des Objektes mit Hilfe der im GIS zur Verfügung stehenden Layer, die i.d.R. vom örtlich zuständigen Trinkwasserversorger bereitgestellt werden.
- Prüfung der Art und des Umfangs sowie ggf. der tatsächlichen Ausführung der Löschwasserrückhaltung bei Störfallbetrieben (sofern dies tatsächlich als Aufgabe der Brandschutzdienststelle übertragen wurde und im Rahmen der Brandverhütungsschau mit abgeprüft werden soll); hierbei sind bei der Vorprüfung im GIS insbesondere die Kataster zu Schmutz- und Regenwasserkanälen, eingetragenen Rückhaltebecken und dergleichen relevant.
- Verschaffung eines Überblicks mit Hilfe von GIS-Anwendungen, um Anordnungen und Ausführungen der Flächen für die Feuerwehr für das zu begehende Objekt zu überprüfen; darunter fallen insbesondere die Ansicht der Feuerwehraufstellflächen im öffentlichen Bereich (Straßenbreite und Einordnung – Nebenstraße / Hauptstraße, Plätze, Sackgassen, Parksituationen, etc.) inkl. der Ansicht von ins Grundbuch eingetragenen Lasten, die brandschutzrelevant sind (sofern dies rechtemäßig den GIS-Nutzern der Brandschutzdienststelle erlaubt ist)
- Möglichkeit der Seitenansicht von Gebäuden (Höhe anhand der Geschosse, grobe Fenstergrößenerkennung zum Nachweis des zweiten Rettungsweges) u.a. mit Hilfe von 3D GIS-Anwendungen
- Einschätzung, ob Bäume, Stromleitungen, Straßenbahnoberleitungen, etc. den Einsatz einer Drehleiter beschränken.
- Ausmessen von Höhen und Abständen zur Beurteilung, ob alternativ auch der Einsatz von tragbaren Leitern der Feuerwehr möglich ist.
- Beurteilung der Zufahrtssituation und der genutzten Parkflächen

---

<sup>7</sup> Im Rahmen der Aktualisierung der georeferenzierten Datenbestände und zur Analyse von Flächennutzungen können von Kommunen turnusmäßig Befliegungen durchgeführt werden – meist im Abstand von einigen Jahren. Dabei werden sog. Orthophotos erzeugt, die mit Vektographiken in GIS-Programmen überlagert werden können (vgl. [G12]) Für den Betrachter ergibt sich ein virtueller und photorealistischer Blick aus der Vogelperspektive.

- Beurteilung von Dachansichten, Brand- und Gebäudetrennwänden

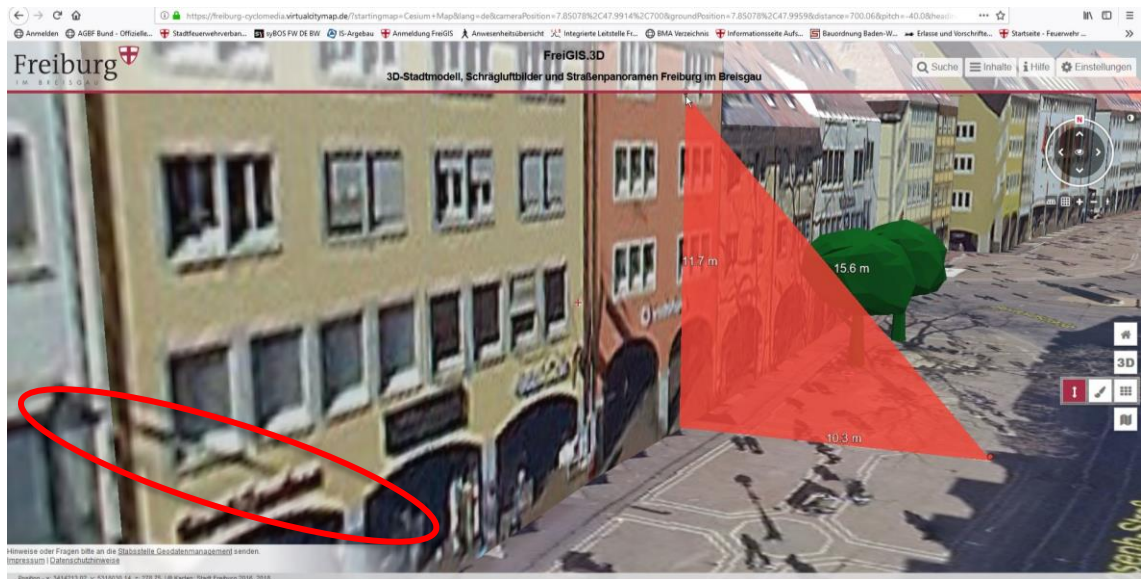


Abbildung 3: Einsatz des Messwerkzeugs am Beispiel der 3D Anwendung „FreiGIS3D“ der Stadt Freiburg i. Br. zur Prüfung der Anleiterbarkeit des 3. Obergeschosses eines Gebäudes (eigene Darstellung, erstellt mit dem Programm „FreiGIS3D“)<sup>8</sup>

Der Einsatz der Funktionalitäten und Werkzeuge der GIS funktioniert bei den o.g. Punkten analog wie im vorstehenden Kapitel für die Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren beschrieben. Um die Möglichkeiten von GIS voll ausschöpfen zu können, ist insbesondere die Verknüpfung mit den Verwaltungssoftwareanwendungen der jeweiligen Brandschutzdienststelle über definierte Schnittstellen wichtig. Die höchste Effizienz wird durch bidirektionalen Datenaustausch erreicht. Für den Produktbereich „Brandverhütungsschau“ muss im Zusammenhang des derzeit technisch Machbaren festgestellt werden, dass bei der eigentlichen Begehung von Objekten vor Ort, der Einsatz von GIS derzeit nicht weiter sinnvoll erscheint. Dies ist darin zu begründen, dass vor Ort die Aufnahme baulicher und betrieblicher Mängel, sowie deren Dokumentation im Vordergrund steht (vgl. Tretzel 2007, S.11). Die zur Vorbereitung mit dem GIS generierten Daten können zwar mit Hilfe mobiler Endgeräte wie Tablets, Laptops, Handys usw. bei der Begehung vor Ort abgerufen und in die Aufgabenerfüllung mit einbezogen werden, im Gebäude bzw. Objekt selbst sind jedoch keine weiteren Anwendungsbezüge für GIS aktuell vorhanden.

<sup>8</sup> Das Bild zeigt beispielhaft einen dreidimensionalen Detailausschnitt der Kaiser-Joseph Straße in Freiburg i. Br. Die Oberflächen (Häuserfassaden, Straßen, usw.) sind in der Qualität LoD 2 dargestellt; generiert und extrahiert durch eine Laserscan-Punktwolke, bei der ca. 400 farbige 3D Punkte/m<sup>2</sup> erzeugt werden (vgl. [G12]). Die Nutzungsgrenze dieses GIS ergibt sich für die Brandschutzdienststelle hier u.a. dadurch, dass die essentiell wichtige Darstellung der Straßenbahnoberleitungen (rot eingekreister Bereich) fehlt bzw. fast nicht zu erkennen ist; diese müssen jedoch bei der Beurteilung der Anleiterbarkeit mit der Drehleiter mit einbezogen werden können.

## **4 Aufwand zur Implementierung und Betrieb**

### **4.1 Organisations- und Betriebsmodelle**

Der Aufwand, der durch die Implementierung und Führung eines GIS für eine Brandschutzdienststelle entsteht ist insbesondere vom Organisations- und Betriebsmodell abhängig. Dieser bestimmt daher auch maßgeblich seinen Nutzen und Mehrwert mit. Deshalb werden die zwei gängigsten Betriebsvarianten von Geoinformationssystemen in öffentlichen Verwaltungen nachstehend kurz erläutert:

#### Betriebsvariante 1:

Betrieb eines einheitlichen GIS durch ein zentrales Amt für Geoinformation in einem Landratsamt bzw. einer Stadtverwaltung. Abhängig von der GIS-Software sind bei dieser Betriebsvariante Schnittstellen zu Fachanwendungen<sup>9</sup> der BSD einzurichten. Der Hauptfokus bei Nutzen und Mehrwert dieser Betriebsvariante liegt hier beim verwaltungsinternen Datenaustausch (z.B. mit dem Baurechtsamt).

#### Betriebsvariante 2:

Amtsinterner Aufbau und Betrieb einer eigenen EDV-Struktur mit einem integrierten GIS<sup>10</sup> und zugehörigen Fachanwendungen für alle Sachgebiete und Abteilungen mit einer Schnittstelle zu weiteren Ämtern (z.B. zum Bauordnungsamt), bezogen auf die Organisationseinheit „Amt 37“. Die BSD mit dem Aufgabengebiet des VB ist als integrierter Bestandteil dieser Organisationseinheit zu betrachten. Bei dieser Variante wird versucht, einen deutlichen Mehrwert durch die gemeinsame Nutzung georeferenzierter Daten aus der Arbeit im Vorbeugenden Brandschutz im operativen Einsatzdienst und der Einsatzlenkung in Leitstellen zu erzielen.

Unabhängig von der grundsätzlichen Entscheidung, ob ein GIS organisations- bzw. verwaltungsweit oder nur amtsintern genutzt werden soll, sind die im vorstehenden Kapitel beschriebenen Funktionalitäten und Werkzeuge der GIS für alle Betriebsvarianten immer gleich anwendbar. Unterschiede ergeben sich jedoch insbesondere hinsichtlich des Aufwands zu Kosten, Personalverfügbarkeit, Datenerhebung und Datenpflege sowie der Aspekte zu Betriebssicherheit, Datenschutz, Datenverfügbarkeit und Betriebsstabilität. Deshalb sollten bei Neueinführung die Anforderungen an das GIS am für sich selbst analysierten und definierten Bedarf ausgerichtet und die strukturellen, personellen und finanziellen Auswirkungen auf die Dienststelle analysiert und abgeschätzt werden.

---

<sup>9</sup> Beispielhaft seien hier die im Vorbeugenden Brandschutz üblichen und oft genutzten Fachsoftwareanwendungen ProBrandschutz der Firma PROSOZ Herten GmbH, VB-Office der Firma creaTeam Softwareentwicklung GbR, e-VOB der Firma GEOBYTE SOFTWARE GmbH, etc. genannt.

<sup>10</sup> Beispielhaft sei hier das Produkt metropolis GIS bzw. metropolis BOS der Firma GEOBYTE SOFTWARE GmbH genannt, das als komplette Softwarelösungen inkl. integriertem GIS für die Organisationseinheiten „Feuerwehr, Brand- und Katastrophenschutz“ gelten kann.

## 4.2 Kosten, Daten- und Schnittstellenmanagement

Bill und Fritsch (1994) stellen in ihrem Standardwerk zu Geoinformationssystemen fest, dass die „Daten Kern und teuerster Bestandteil eines GIS“ sind. Aufgrund dessen sollte bei allen Betriebsvarianten aus Gründen der Effizienz und der Kosten sowie aus zeitlichen Gründen möglichst auf bereits vorhandene digitale Karten und Geofachdaten zurückgegriffen werden. „Die für [Brandschutzdienststellen] relevanten Informationen liegen bereits häufig in digitaler Form vor, da diese über die Vermessungs- und Katasterämter aufgrund der Forderungen zum Aufbau einer europaweiten Geodateninfrastruktur und der daraus resultierenden Umsetzung der Geodatenzugangsgesetze der Länder bezogen werden können“<sup>11</sup> (Stauch, 2002, S.56). „Diese Open Government Data- Strategie ist eine Grundlage für den heute sehr einfachen Zugang zu hochwertigen und kostengünstigen bzw. kostenlosen Geodaten auch für die Feuerwehren [bzw. die Brandschutzdienststellen]“ (Bernsdorf und Fritze, 2016; S.183).

Im Rahmen der Gespräche mit verschiedensten Vertretern der Brandschutzdienststellen und der Geodatenmanagementämter kann festgehalten werden, dass die in Tabelle 1 aufgelisteten Geofachdaten für die Arbeit im VB von Relevanz sind.

Tabelle 1: Übersichtstabelle zu „VB-relevanten“ Geofachdaten (Quelle: Eigene Darstellung) (1).

	Betriebsvariante 1: Organisationsweites GIS	Betriebsvariante 2: Amtsinternes GIS
Auswahl der für Brandschutzdienststellen relevanten Geofachdaten	Datenpflege und Datenerhebung durch	Datenpflege und Datenerhebung durch
Grunddaten (z.B. Topographische Karten, ALKIS, Orthophotos, etc.)	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Einwohnermeldedaten	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Trinkwasserrohrleitungsnetz	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Hochwassergefahrenkarte	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Baumkataster	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Parkraumkataster	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Straßenbahnoberleitungskataster	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Eventflächenkataster	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Fahrtzeitisochronen	BSD	BSD
Löschwasserversorgung (z.B. Bach, Zisterne, Seen, etc.)	BSD	BSD
Flächen für die Feuerwehr Objektdaten	BSD	BSD
(z.B. Feuerwehrpläne, BMA)	BSD	BSD
Betriebsflächen für „BlmSCH-Betriebe“	BSD	BSD
Regen- und Abwassernetz	GIS- bzw. Fachamt	BSD (Import)
Sirennennetz	BSD	BSD
Rettungspunkte (Wald, Fluß, etc.)	BSD	BSD
Deutsche Bahn (DB) – Schienennetz	GIS-bzw. Fachamt	BSD (Import)

<sup>11</sup> Angestoßen durch die INSPIRE – Richtlinie der Europäischen Union.

Ein Aufwand entsteht für die Betreiber von Geoinformationssystemen immer dann, wenn Daten entweder importiert oder selbst erhoben und eingepflegt werden müssen. Abhängig von der Art der Datenerhebung und -pflege ist der Aufwand für die Betriebsvariante 2 höher anzunehmen als bei Betriebsvariante 1. Dies ist dadurch zu begründen, dass im Regelfall durch eigenes Personal ein Großteil der Daten selbst eingepflegt und bereitgestellt werden muss (vgl. Tabelle 1). Vor allem die dabei entstehenden Personalkosten müssen individuell bei der Betriebsvariante ermittelt und im Vergleich zum erwarteten Nutzen und Mehrwert der Weiterverwendung im operativen Einsatzdienst und der Leitstellen bewertet werden. Kosten für die EDV – Infrastruktur (Server, Energiekosten, Speicherkapazität, usw.) schließen sich an und könnten dem Haushalt der betroffenen Dienststelle nahezu zu 100 % zugerechnet werden. Die Betriebskosten der Betriebsvariante 1 fallen unter diesem Aspekt für die Mitnutzer in den Brandschutzdienststellen hingegen deutlich geringer aus.

Für die tägliche Arbeit in den Brandschutzdienststellen ist es unabhängig vom Betriebsmodell wichtig, neben dem Rückgriff auf die in einer Verwaltung bereits vorhandenen Datenbestände auch die selbst erhobenen Informationen und Datenbestände über definierte Schnittstellen aus der genutzten Verwaltungssoftware selbst in GIS Programme zu übertragen. Vor allem für die Erstellung von Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren ist es von Bedeutung, dass die Inhalte der digitalen Bauakten der Bauordnungsämter über Schnittstellen ins GIS übernommen werden können. So ist es möglich, auf den immer gleichen georeferenzierten Datenbestand zurückzugreifen. Im GIS sollte im Idealfall automatisch das mit dem Vorgang bzw. der Bauakte verknüpfte Flurstück in der Flurkarte angezeigt werden. Umgekehrt sollte aus einem angebundenen GIS die jeweilige (VB)-Fachanwendung aufgerufen werden können, mit der dann wahlweise die Vorgangsbearbeitung, die Vorgangssuche oder die Vorgangserfassung erfolgt. Die letztgenannte Funktion sollte mit der Möglichkeit verbunden sein, die bei einem neuen Vorgang aus dem GIS übergebenen Flurstückdaten zu erfassen.

„Diese Art der verwaltungsinternen Zusammenarbeit hilft, Doppelarbeit bei der Datenhaltung, -erhebung und -pflege zu vermeiden und steigert somit die Effizienz und Wertschöpfung bei der Nutzung vorhandener Datenbestände. [...] Zentrales Anliegen bei allen Betriebsvarianten muss immer die breite Nutzbarmachung von Geodaten durch eine intuitive Bedienbarkeit des Systems für den Endanwender [in der Brandschutzdienststelle] sein. Der Abruf vorliegender Geobasis- und Geofachdaten muss an jedem Arbeitsplatz – spezifiziert je nach Anwendungsbereich – möglich sein“ (Hogrebe 2008, S9).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass bei vorhandenen definierten und funktionierenden Schnittstellen zwischen den Verwaltungssoftwareanwendungen und den Geoinformationssystemen ein relativ geringer zeitlicher Aufwand für die Datenpflege und dem Datenaustausch entsteht. Der höchste zeitliche – und damit auch kostenmäßige Aufwand kann für Brandschutzdienststellen für den Anwendungsfall, welcher im Kapitel 3.1 für die Erfassung von Flächen für die Feuerwehr im GIS beschrieben ist, entstehen. Bei Betrachtung dieses Anwendungsfalls ist für

das Verhältnis zwischen Aufwand und Nutzen festzuhalten, dass nach Implementierung eines GIS die Flächen für die Feuerwehr erst nach und nach eingepflegt werden können. Bei Neubauten könnten die notwendigen Daten je nach örtlichen Verhältnissen von den Brandschutznachweiserstellern zusätzlich zu den Gebäudeplänen im DXF oder DWG-Format o.ä. eingefordert werden, damit diese importiert werden können. Ist dies aufgrund rechtlicher bzw. örtlicher Rahmenbedingungen nicht möglich, müssten die Flächen für die Feuerwehr durch die öffentliche Verwaltung selbst vor Ort aufgenommen und ins GIS übernommen werden. Der Nutzen und Mehrwert generiert sich so erst im Verlauf einiger Jahre bzw. oft erst dann in Jahrzehnten (vgl. z.B. Hinweis von [G7]).

### **4.3 Betriebssicherheit und Datenschutz**

Nachstehende Aspekte zur Betriebssicherheit sowie der Manipulationssicherheit und des Datenschutzes dürfen bei Implementierung und Betrieb eines GIS nicht vernachlässigt werden. Diese müssen im Rahmen der Betrachtungen zu Mehrwert und Nutzen als „Aufwandsgröße“ (Personalbedarf, Investitionskosten für Hard- und Software, Lizenzgebühren, Wartungsverträge für Hard- und Softwareupdates, Datenaktualisierungen, etc.) mitberücksichtigt werden. Bei der Implementierung und dem Betrieb von Geoinformationssystemen spielt neben Kosten- und Zeitaspekten auch die Ausfallsicherheit des Systems bzw. die Verfügbarkeit von Daten eine Rolle. Da es sich bei der Aufgabenerledigung im Bereich der Vor- und Nachbereitung von Brandverhütungsschauen und der Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren im Gegensatz zum Betrieb von GIS in Integrierten Leitstellen um keinen Hochrisikobereich handelt ist eine Hochverfügbarkeit nicht gefordert. Dennoch ist der Aspekt zu System- und Datenverfügbarkeit bei der Nutzung von Geoinformationssystemen in Brandschutzdienststellen nicht zu vernachlässigen. Lange Ladezeiten führen zur individuellen Unzufriedenheit bei den Nutzern und sind letztendlich Zeitverschwendung. Aus diesem Grund ist bei der Einführung und dem Betrieb auch der Betriebsperformance Aufmerksamkeit zu widmen. Die weitreichende und intensive Nutzung von personen- und objektbezogenen Daten in Geoinformationssystemen benötigt eine leistungsfähige und sichere EDV-Infrastruktur unabhängig vom Betriebsmodell. Innerhalb der öffentlichen Verwaltung bzw. der Brandschutzdienststelle sind deshalb zur Sicherstellung der Datengrundlage für jeden einzelnen Nutzer von Geoinformationssystemen Lese- und Schreibrechte zu definieren.

Daneben gelten die gesetzlichen Bestimmungen zum Datenschutz natürlich auch bei Implementierung und Betrieb von Geoinformationssystemen. In bestimmten Fällen (z. B. Eigentümerinformationen von Flurstücken) sind geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen, damit nur autorisierte Nutzer mit einem nachgewiesenen berechtigten Interesse das GIS nutzen können. Die Schutzmöglichkeiten können dabei von unterschiedlicher Art (z. B. IT-Sicherheit, Anonymisierung, konkret festgelegte Lese- und Schreibrechte) sein (vgl. Bill und Fritsch 1994). Eine Absicherung der Betriebsstruktur gegenüber Zugriffen und Manipulation von außen ist für jedes Betriebsmodell als selbstverständlich zu betrachten.

## 5 Bewertung von Nutzen und Mehrwert

PIETSCH (2003) definiert Nutzen als „Maß für die Bedürfnisbefriedigung, die ein Konsument durch den Konsum von Gütern erzielt“. Berücksichtigt werden müssen dabei außerdem die Ziele dieses Konsumenten. Der Begriff Mehrwert wird im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der anfallenden Kosten für den Verbrauch von Ressourcen beleuchtet, also „den in Geld zu bewertenden Verzehr von Gütern und / oder Dienstleistungen“ (RTG, 2006, S. 11). Kosten und Nutzen werden üblicherweise mit einer Wirtschaftlichkeitsrechnung gegenübergestellt und bewertet. Der Begriff der Wirtschaftlichkeit ist im Kontext der Bewertung von Nutzen und Mehrwert insofern wichtig, da Artikel 114 II, Grundgesetz die gesetzliche Grundlage dafür bildet, dass die öffentliche Verwaltung ihre sämtlichen Aktivitäten am Prinzip der Wirtschaftlichkeit auszurichten hat. Für die Bewertung einer kommunalen IT- bzw. GIS-Maßnahme wurden verschiedene Verfahren entwickelt, die auch für die Implementierung und Führung eines GIS für den Einsatz im VB in Brandschutzdienststellen ihre Anwendung finden können. Für konkrete Projekte wird an dieser Stelle zum einen auf die „Empfehlung zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in der Bundesverwaltung, insbesondere beim Einsatz der IT, WiBe 4.0, Version 2004“, verwiesen, die von der Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung im Bundesministerium des Innern (KBSt) herausgegeben wird, zum anderen auf das Verfahren der TU München bzw. des Runder Tisch GIS e.V. (vgl. Ebner 2007, S.27).

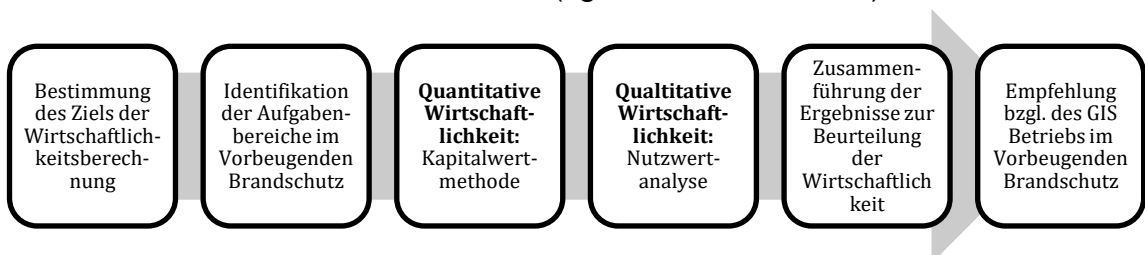


Abbildung 4: Vorgehensweise bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit zur Einführung von GIS in Brandschutzdienststellen (eigene Darstellung in Anlehnung an (RTG, 2006, S. 38))

Da die jeweiligen Kosten- und Nutzenaspekte individuell für jede Brandschutzdienststelle selbst zu identifizieren und zu erfassen sind, können die folgenden Ausführungen zum Vergleich zwischen Aufwand und Nutzen/Mehrwert nur als allgemeine Auswahl verstanden werden. Die weitere Betrachtung von Nutzen und Mehrwert durch Implementierung und Führung eines GIS für Brandschutzdienststellen erfolgt deshalb speziell unter quantifizierbaren und unter qualitativen Aspekten. Während der quantifizierbare Nutzen für konkrete Projekte in einer Brandschutzdienststelle noch annähernd leicht zu ermitteln ist, ist der qualitative Nutzen pekuniär nur schwer bezifferbar. So muss üblicherweise nach Klärung und Festlegung des tatsächlichen Bedarfs über eine Kosten-Nutzen-Analyse eine Entscheidung für eine Betriebsvariante getroffen werden. Die entstehenden Kosten bei der Implementierung eines GIS sind dann im Wesentlichen abhängig von der Einführungsstrategie und der Betriebsvariante, jedoch relativ genau ermittelbar. Insbesondere bei der Betriebsvariante 2 sind die o.g. Kosten direkt der

Brandschutzdienststelle zuordenbar und müssen bei der Kosten-Nutzen-Analyse mit einberechnet werden. Wird ein GIS organisationsweit für die komplette Verwaltung implementiert, fallen die der Brandschutzdienststelle zuordenbaren Kosten hingegen deutlich geringer aus. In Bezug auf die Implementierung und Führung eines GIS sind dabei Ausgaben für die Technologie (Hardware, Software, Netzbetrieb), die Daten, das Personal, sowie sonstige Ausgaben wie Material- oder Raumkosten einzukalkulieren (vgl. Ebner 2007, S.28).

## 5.1 Quantifizierbarer Nutzen und Mehrwert

Der begrenzte Rahmen einer Facharbeit und v.a. der fehlende konkrete Projektbezug lässt keine genaue Aussage in Form einer finanziellen Bezifferung von Mehrwert und Nutzen durch den GIS-Einsatz zu. Um diesen dennoch für die Bereiche der Erstellung von Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren und der Durchführung von Brandverhütungsschauen quantitativ zu erfassen und erheben zu können, erfolgten mehrere Fachgespräche mit Führungskräften und Sachbearbeitern. Diese bewerten den Nutzen und Mehrwert, welcher sich durch den GIS-Einsatz generiert für ihre jeweiligen Brandschutzdienststellen bzw. Aufgabenfelder sehr homogen und übereinstimmend (vgl. hierzu [G2],[G6],[G7],[G10],[G11]).

So schätzt beispielhaft für die Branddirektion München, Herr Maiworm [G7], Leiter der Brandschutzprüfung in der Abteilung Einsatzvorbeugung und hier für den Bereich der Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren verantwortlich, dass durch die Verwendung von GIS in 80% aller Bearbeitungsvorgänge mindestens zwei Arbeitsstunden eingespart werden können. Diese Einsparung generiert sich aus der Vermeidung von Ortsterminen. So ist es den Mitarbeitern der Brandschutzdienststellen möglich, sich allein mit den zur Verfügung stehenden GIS-Werkzeugen einen guten und ausreichenden Überblick zur räumlichen Situation vor Ort zu verschaffen. Dies reicht i.d.R. aus, um die brandschutztechnische Stellungnahme im Baugenehmigungsverfahren ohne weiteren „Vor-Ort-Termin“ anfertigen zu können. In Summe beziffert Herr Maiworm das Einsparpotential für die Branddirektion München auf der Basis von 2.000 Stellungnahmen für die Lokalbaukommission (Bauordnungs- bzw. Baurechtsamt in München) jährlich auf ca. 6 VZÄ.

Anders wird die Kosten- und Zeitersparnis für den Bereich der Brandverhütungsschauen innerhalb derselben Dienststelle eingeschätzt und bewertet. So hält der Leiter der Feuerbeschau bei der Branddirektion München, Herr Wohlrab [G8], den quantifizierbaren Nutzen und Mehrwert in Form von Zeitersparnissen bei der Vorgangsbearbeitung für die Mitarbeiter, welche die Brandverhütungsschauen durchführen und vorbereiten „für sehr überschaubar“. Dies wird darin begründet, dass das GIS nur für wenige Gesichtspunkte bei der Vorbereitung von Brandverhütungsschauen eingesetzt werden kann. Für die eigentliche Durchführung, die Nachbereitung und die Bescheiderstellung wird so gut wie kein Nutzen gesehen.

Sowohl den o.g. Aussagen als auch allen weiteren Gesprächsergebnisse mit Vertretern aus unterschiedlichsten Brandschutzdienststellen haftet das Problem



der Subjektivität an. Die Ursache ist bei den fehlenden Möglichkeiten der eindeutigen und nachweisbaren Bestimmung der Zeit- und Kostenanteile und der daraus folgenden betriebswirtschaftlichen Bewertung des quantitativen Nutzens des GIS – Einsatzes zu suchen. Insbesondere aussagekräftige und belastbare Kennzahlen fehlen komplett. Gemäß Kötke (2016, S.9) ist zwar in ca. 60% der Brandschutzdienststellen die durchschnittliche Bearbeitungsdauer der Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren bekannt. Allerdings sind auch keine weiteren tiefergehenden Untersuchungen im Rahmen einer Organisationsuntersuchung zur zeitlichen Bearbeitungstiefe z.B. nach der REFA – Methode<sup>12</sup> bekannt. Hier wäre eine zeitgenaue Aufnahme und Bestimmung aller Bearbeitungsschritte bei der Planbearbeitung unterschiedlichster Art und Größe von Objekten notwendig. Auf deren Basis könnte hochgerechnet werden, wie lange und für welche Zwecke z.B. das GIS eingesetzt wird. Mit solch einem umfangreichen statistischen Zahlenwerk könnten valide Rückschlüsse auf die Effektivität und das damit verbundenen Einspar- bzw. Nutzungspotentials des GIS bzw. EDV-Einsatzes hinsichtlich zeitlicher und personeller Ressourcen geschlossen werden.

## **5.2 Qualitativer Nutzen und Mehrwert**

Basierend auf dem Leitfaden der TU München und des Runden Tisch GIS e.V. zur Wirtschaftlichkeit von GIS im kommunalen eGovernment kann der Nutzen und Mehrwert eines GIS auch qualitativ bestimmt werden. Der Leitfaden differenziert hier zwischen operationellem, strategischem sowie externem Nutzen.

### **5.2.1 Operationeller Nutzen und Mehrwert**

„Der operationelle Nutzen begründet sich aus einer Steigerung der Leistungsfähigkeit bei der Bearbeitung von Geschäftsprozessen mithilfe des GIS-Einsatzes und einer dadurch verbesserten Informationsverarbeitung“ (RTG 2006, S.13). Bezugnehmend auf die Produkte der Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren und der Brandverhütungsschau können für Brandschutzdienststellen hierzu folgende Punkte aufgeführt werden:

- Schnellere Datensuche, -bereitstellung und -zugriff, da digitale Recherchemöglichkeit über zentrale Stelle
- Fachübergreifende, digitale Recherchemöglichkeit
- Schnellerer Datenaustausch mit anderen Dienststellen / Behörden

Neben den in Kapitel 3 dargestellten Möglichkeiten des GIS-Einsatzes gemäß dem Stand der Technik bieten diese in der täglichen Arbeit den Brandschutzdienststellen weiteren Nutzen und Mehrwert, auch wenn diese Anwendungsfälle oftmals nicht gleich und direkt im unmittelbaren Zusammenhang mit den Arbeitsprozessen der Produkte der Stellungnahmen im Baugenehmigungsverfahren

---

<sup>12</sup> Unter „REFA-Methode“ versteht man Methoden zur betrieblichen (Zeit-)Erfassung von Daten unterschiedlichster Arbeitsprozesse und der daraus abgeleiteten Erkenntnisse und Maßnahmen zu deren Optimierung.

und der Vorbereitung von Brandverhütungsschauen in Verbindung stehen. Beispielgebend betrifft dies telefonische oder schriftliche Anfragen von Bürgern wie etwa: „*Mein Nachbar parkt in der Zufahrt zur unserer Wohnanlage – darf der da sein Auto parken oder ist das nicht vielmehr eine offizielle Feuerwehrzufahrt?!*“ (vgl. [G6]). Zur effizienten und korrekten Beantwortung solcher Fragestellungen stellen GIS ein ideales Hilfsmittel dar, um einen schnellen visuellen Überblick, verbunden mit den zugehörigen Informationen im GIS-Grundstückskataster über die Situation vor Ort zu gewinnen. Ohne die Nutzungsmöglichkeit eines GIS müsste ein zeitraubender Ortstermin zur Prüfung vereinbart werden. Selbiges gilt für kurze Anfragen von Behörden, Ämtern, Architektur- und Ingenieurbüros, etc., die im Zusammenhang mit konkreten oder bevorstehenden Bauvorhaben, Objekten und Liegenschaften stehen. Der operative Nutzen für die Brandschutzdienststelle entsteht insofern auch durch die dadurch entstehende höhere Verfügbarkeit der Mitarbeiter am Arbeitsplatz. Anstelle unproduktiver Fahrtzeiten zur Inaugenscheinnahme vor Ort kann diese Zeit besser und effektiver zur Aufgabenerfüllung in der Dienststelle selbst genutzt werden.

Losgelöst von den Betriebsvarianten und den damit verbundenen Implementierungs- und Betriebsaufwänden bietet der GIS-Einsatz in Brandschutzdienststellen insbesondere aus technischer Sicht dann einen großen operationellen Nutzen und Mehrwert, wenn es nicht ausschließlich zur Visualisierung und Betrachtung von Luftbildern genutzt wird. Diese Vorteile ergeben sich erst dann, wenn gemäß dem Stand der Technik die zur Verfügung stehenden Werkzeuge genutzt und die vorhandenen Geodaten aus allen angeschlossenen Organisationsbereichen analysiert, bearbeitet und verknüpft werden können. Dieser Aspekt betrifft z.B. die GIS-Datenabfrage zur Einschätzung von Grundstücksflächen für die Sicherstellung des zweiten Rettungsweges genauso wie die beschriebene Verknüpfung von VB-Verwaltungssoftwareanwendungen mit dem GIS zum Datenaustausch. Im Verhältnis zum Aufwand ein GIS einzuführen und zu pflegen, ist der operative Nutzen und Mehrwert zwar nicht in Form finanzieller bzw. zeitlicher Aspekte konkret messbar, jedoch wird dieser von allen Gesprächspartnern durchweg positiv bewertet.

### **5.2.2 Strategischer Nutzen und Mehrwert**

Strategischer Nutzen entsteht beispielsweise durch den GIS-Einsatz im Rahmen der Bauleitplanung. Die Brandschutzdienststellen werden in diesem zweistufigen Verfahren gemäß § 4 BauGB als Träger öffentlicher Belange, deren Aufgaben durch die Planungen betroffen sind, beteiligt. Im Rahmen dieser Beteiligung können die Brandschutzdienststellen Geoinformationssysteme bei nachfolgenden Punkten zur Prüfung und Einschätzung der Belange des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes einsetzen (vgl. Flemm, 2017):

- Einhaltung der Hilfsfrist
- Löschwasserversorgung (Trinkwasserrohrleitungsnetz, sowie Zisternen, Bäche, Seen, etc.)
- Bewertung der Straßen- und Wegsituation

- Aufstell- und Bewegungsflächen
- Hochwassergefahren
- Prüfung der Abstandsflächen, welche zu Betrieben eingehalten werden müssen, die dem BImSchG unterliegen
- Zufahrt zu Bahnanlagen, Wasserflächen, etc.

Der Einsatz von Geoinformationssystemen zur Prüfung von o.g. brandschutzrelevanten Aspekten erfolgt analog den in den voranstehenden Kapiteln beschriebenen Vorgehensweisen. Diese Vorarbeit, die in den Brandschutzdienststellen an dieser Stelle geleistet wird, wirkt sich direkt und positiv auch bei der späteren Bearbeitung von Bauanträgen und bei der Objektbegehung im Rahmen der Brandverhütungsschau aus und muss deshalb an dieser Stelle ausdrücklich mit benannt werden.

Des Weiteren ist unter strategischen Gesichtspunkten der Nutzung von GIS in allen Betriebsvarianten insbesondere die Verwendung einer einheitlichen und georeferenzierten Datenbasis zu nennen, die eine medien- und datenbruchfreie Zusammenarbeit z.B. mit dem Bauordnungsamt als Nutzer der Stellungnahmen ermöglicht.

### **5.2.3 Externer Nutzen und Mehrwert**

„Unter dem externen Nutzen wird der Nutzen verstanden, der bei Dritten durch den GIS - Einsatz in der [...] [Brandschutzdienststelle] und eine damit verbundene Verbesserung der Informationsweitergabe entsteht“ (RTG, 2006; S.14). Hier ist zwischen dienststelleninternen Nutznießern und externen Nutznießern zu differenzieren. Hierunter fallen z.B. die dienststelleninternen Bedürfnisse zur Weiterverarbeitung und Nutzung der Objektdaten des VB z.B. für die Bereiche Leitstelle, Einsatzplanung, Katastrophenschutz und Einsatzdurchführung. Festzustellen ist, dass insbesondere die Betriebsvariante 2 amtsintern zwar einen deutlich erhöhten Aufwand zur Implementierung und Führung verursacht, aber für den operativen Einsatzdienst ein deutlicher Mehrwert und Nutzen generiert werden kann. Die Verwendung der Objektdaten mit den passgenauen Anmerkungen und Hinweisen aus den Baugenehmigungsverfahren und der Brandverhütungsschauen über ein gemeinsames GIS im Feuerwehreinsatz vor Ort kann den Einsatzkräften deutliche Vorteile verschaffen. Informationsverluste zwischen der Einsatzvorbereitung im VB und der Einsatzdurchführung werden vermieden. Die Hinweise aus dem VB können direkt vor Ort abgerufen werden.

Externer Nutzen und Mehrwert kann durch die Nutzung von GIS auch bei der Bearbeitung von Bürgeranfragen, etc. generiert werden. Oftmals können telefonische Anfragen allein durch die Informationsabfrage mittels GIS direkt und sofort beantwortet werden. Ortstermine und langwierige Suchen im Archiv oder Nachfragen bei beteiligten Ämtern können je nach Art der Anfrage zumindest reduziert werden. Die Bürger, Planungs- und Ingenieurbüros, etc. profitieren durch die schnelle Auskunft. Im Sinne der positiven Außenwirkung der öffentlichen Verwaltung, zu der die Brandschutzdienststellen dazugehören, ist dieser Aspekt nicht zu unterschätzen!

## **6 Zusammenfassende Bewertung und Ausblick**

In der vorliegenden Facharbeit wurde der Stand der Technik hinsichtlich der Verwendung von Geoinformationssystemen im Vorbeugenden Brandschutz in Brandschutzdienststellen dargestellt. Anhand einzelner ausgewählter Beispiele konnte das Leistungsspektrum von Geoinformationssystemen für konkrete Anwendungsfälle im Baugenehmigungsverfahren und der Brandverhütungsschau beschrieben werden. Dabei zeigte sich, dass Geoinformationssysteme für die Brandschutzdienststellen einen deutlichen Nutzen und Mehrwert erbringen, wenn sie nicht nur zur alleinigen Visualisierung genutzt, sondern intelligent mit weiteren georeferenzierten Daten aus den Fachanwendungen der Bauämter, des Vorbeugenden Brandschutzes und weiterer Organisationseinheiten der öffentlichen Verwaltung verknüpft werden.

Die weitere Aufgabenstellung dieser Facharbeit beinhaltete die Darstellung des Verhältnisses zwischen Aufwand zur Implementierung und Führung von Geoinformationssystemen und deren Mehrwert und Nutzen für die Arbeit im Vorbeugenden Brandschutz. Insbesondere die Bearbeitung dieses Themenfeldes führte zum Ergebnis, dass die effiziente Ausnutzung aller Anwendungsmöglichkeiten, die der Stand der Technik bei den Geoinformationssystemen den Nutzern in den Brandschutzdienststellen bietet, sehr stark von den finanziellen und strukturellen Voraussetzungen der jeweiligen kommunalen Verwaltung abhängt. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Digitalisierung der Gesellschaft, der sich immer schneller fortentwickelnden Technik und der damit einhergehenden Einführung des eGovernment in den öffentlichen Verwaltungen ist zu erwarten, dass Geoinformationssysteme zunehmend in die Arbeitsprozesse des Vorbeugenden Brandschutzes integriert oder zumindest über Schnittstellen an die Fachsoftwareanwendungen angeschlossen werden.

Insbesondere sehr große Dienststellen tendieren dazu, Geoinformationssysteme als gemeinsame Basis für ihren eigenen organisationsweiten Austausch von georeferenzierten Daten zu nutzen und ihre EDV-Struktur danach auszurichten. Erste öffentliche Ausschreibungen solcher Softwaresysteme deuten in diese Richtung. Aus strategischer Sicht lassen sich dadurch erhebliche Synergieeffekte zwischen dem Vorbeugenden Brandschutz als Teil der Einsatzvorbereitung, -durchführung und -lenkung erzielen.

Zur tieferen Beurteilung und Bewertung des Nutzens und des Mehrwerts von GIS-Anwendungen für die Arbeit im Vorbeugenden Brandschutz fehlen faktenbegründende Statistiken, die für die Bewertung des quantitativen Nutzens erforderlich sind. Eine detailliertere Untersuchung ist in der Konsequenz nur für einen direkten Projektbezug sinnvoll. Organisationsgutachten könnten hier Abhilfe schaffen, sofern z.B. bei einer Beschaffung dieser Teilbereich näher begründet werden müsste.

Wenngleich auch konkrete Zahlen als Bewertungsgrundlage nicht vorhanden sind ist dennoch festzuhalten, dass der Einsatz von GIS deutliche Vorteile für die effizientere Gestaltung von Arbeitsprozessen des VB bringt. Die in dieser Arbeit dargestellten qualifizierbaren und quantifizierbaren Aspekte sprechen für sich.

Alleine die Verkürzung von Durchlaufzeiten bei der Bearbeitung von Bauanträgen und die Einsparung von „vor-Ort-Terminen“ sind gute Gründe, um GIS im VB einzusetzen.

Aufgrund der augenscheinlich oftmals wenig strukturierten Einführung von GIS-Programmen in den Brandschutzdienststellen besteht dennoch im Einzelfall sicherlich auch die Gefahr, die Funktionalitäten von GIS nicht vollumfänglich auszuschöpfen (vgl. Hinweise von G5). Ohne konkrete Leistungsbeschreibung und der Formulierung von Zielen, die man mit dem GIS-Softwareanwendungen im VB erreichen möchte, mutieren diese zum Zeitfresser und enden in nutzlosen Spielereien. Der Einsatz von GIS als entlastendes Hilfsmittel verkehrt sich dann ins Gegenteil. Den von der Dienststelle erwartete Mehrwert und Nutzen können GIS deshalb nur erbringen, wenn diese nicht nur intuitiv zu bedienen sind, sondern auch in der notwendigen Stringenz in standardisierte Arbeitsprozesse des VB integriert werden. Ein nächster Schritt könnte deshalb für viele Dienststellen die strukturierte Einbindung der GIS-Anwendungsmöglichkeiten in die Geschäftsprozesse der BSD sein. Dieses Vorgehen zur Steigerung des effektiven Einsatzes von personellen und materiellen Ressourcen ist im Rahmen von Lean-Management- bzw. Lean-Administration-Methoden etabliert und anerkannt<sup>13</sup>. Das Ziel muss weniger der durch Zufall geprägte Einsatz von GIS, sondern mehr der gezielte und standardisierte Gebrauch dieses technischen Hilfsmittels sein.

Zukünftig ist damit zu rechnen, dass sich durch die zunehmende Digitalisierung und der sich immer schneller entwickelnden Informationstechnologie die Nutzungs- und Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Geoinformationssysteme für Brandschutzdienststellen vervielfachen. Hierzu wird auf den Exkurs im Anhang mit einem kurzen Ausblick zum Spannungsfeld zwischen dem Stand der Technik und der Forschung / Entwicklung hingewiesen.

---

<sup>13</sup> Verwiesen sei an dieser Stelle auf Literatur zur Optimierung von Geschäftsprozessen von Schmelzer H., Sesselmann W.; (2013), Allweyer Th. (2012), u. a.

## Literaturverzeichnis

Allweyer Th.; (2012): Geschäftsprozessmanagement, Strategie, Entwurf, Implementierung, Controlling, 5. Nachdruck 2012, W3L-Verlag, Herdecke Bochum, ISBN 978-3-937137-11-7

Arbeitskreis Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren Bund (AK VBG Bund): „Empfehlungen (2012-1) zur Durchführung der Brandverhütungsschau (auch Gefahrenverhütungsschau oder Feuerbeschau),“

Arbeitskreis Vorbeugender Brand- und Gefahrenschutz der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren Bund (AK VBG Bund): Positionspapier zum Vorbeugenden Brand- und Gefahrenschutz, Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren und des Deutschen Feuerwehrverbandes, München, (Version 1.1, März 2017)

Bachmeier P., Thomann J., Vosteen D. (2015): Leitfaden "Veranstaltungssicherheit" der Landeshauptstadt München; 3. Auflage (Juli 2015); abgerufen im Internet unter <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Kreisverwaltungsreferat/Branddirektion-Muenchen/Service-und-Downloads/Veranstalter.html> am 20.11.2018 um 11:03 Uhr

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen: Leitfaden für kommunale GIS-Einsteiger; 1. Auflage, ISBN 3-935612-39-7, Dezember 2003,

Bernsdorf B., Fritze H.; (2016): Einsatztaktischer Wert von Geodaten. vfdB-Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz 4/2016, 65. Jahrgang, S 171 – 183

Borrmann, A.; Kolbe, T. H.; Donaubauer, A.; Steuer, H.; Jubierre, J. R.; Flurl, M.: Multi-Scale Geometric-Semantic Modeling of Shield Tunnels for GIS and BIM Applications. In: Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, Bd. 30, Nr. 4, S. 263-281 (2015)

Born Dr. J., Fa. Spatial Business Integration: unveröffentlichte und interne Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für die Geodateninfrastruktur für die Stadt Freiburg i.Br. (2008)

Brack P., Truthän S.(2016): ARE – Feuerwehrpläne im virtuellen Raum, gis.Business 4/2016, S. 31 – 32; abgerufen im Internet unter [https://www.fit.fichtner.de/userfiles/fileadmin-fit/images/content/Presse\\_Artikel\\_Mitteilungen\\_Fotos/gis.business\\_2016\\_4\\_Beitrag\\_ARE.pdf](https://www.fit.fichtner.de/userfiles/fileadmin-fit/images/content/Presse_Artikel_Mitteilungen_Fotos/gis.business_2016_4_Beitrag_ARE.pdf) am 05.11.2018 um 20:36 Uhr

Breyer Ch.: Konzeption und Umsetzung der digitalen graphischen Darstellung aller Gebäudefunkanlagen im Stadtgebiet Freiburg sowie Einbindung in das städtische Geoinformationssystem "FreiGIS"; Abschnittsarbeit, erstellt bei der Berufsfeuerwehr Freiburg i. Br., (08.11.2017);

Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BDBOS): Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV) für das digitale Sprech- und Datenfunksystem für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in der Bundesrepublik Deutschland; Version V3.2 – 26.05.2016; abgerufen im Internet unter [http://www.bdbos.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Objektversorgung/leitfaden.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bdbos.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Objektversorgung/leitfaden.pdf?__blob=publicationFile) am 12.12.2018 um 08:42 Uhr

Deutscher Städtetag (2015): Einsatz von Geoinformationen in den Städten, Positionspapier des Deutschen Städtetags, März 2015; abgerufen im Internet unter [http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/presse/2015/einsatz\\_geoinformationen\\_staedte\\_positionspapier\\_dst\\_2015.pdf](http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/presse/2015/einsatz_geoinformationen_staedte_positionspapier_dst_2015.pdf) am 04.11.2018 um 19:02 Uhr

Deutscher Städtetag (2015): 3D-Geodaten in der integrierten Stadtentwicklung, Handreichung des Deutschen Städtetags, ISBN 978-3-88082-309-0

Dannenberg S.; (2008): Anforderungsanalyse und Konzeption eines geographischen Informationssystems für die Berufsfeuerwehr Mülheim an der Ruhr. Diplomarbeit in der Studienrichtung Vermessungswesen, Hochschule Bochum Fachbereich Vermessung und Geoinformatik

DIN EN 45020:2006 - Normung und damit zusammenhängende Tätigkeiten - Allgemeine Begriffe (ISO/IEC Guide 2:2004); Dreisprachige Fassung EN 45020:2006

Ebner U.; (2007): Wirtschaftlichkeit der GIS-Unterstützung von kommunalen Geschäftsprozessen – Ein Vorschlag für ein Bewertungsverfahren dargestellt am Beispiel der Städte Ingolstadt und Kempten. Diplomarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Department für Geo- und Umweltwissenschaften

Flemm T.; (2017): Auswirkung der Bauleitplanung auf den Brandschutz, Bergheim, Facharbeit im Rahmen der Ausbildung für den höheren feuerwehrtechnischen Dienst

Fritsch, Bill (1994): Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Karlsruhe: Wichmann, 1994. 3-87907-227-2.

Hohgrebe D.; (2009): PG Geodateninfrastruktur Freiburg (GDI-FR) Abschlussbericht

Jaenicke K. (2008); Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit GIS-gestützter Prozesse, Dissertation an der Technischen Universität München, Institut für Geodäsie, GIS und Landmanagement, Fachgebiet Geoinformationssysteme

Köbberling J., (2009): Wirksamkeit, Nutzen und Notwendigkeit – Versuch einer wissenschaftlichen Definition“, Z. Für Evidenz Fortbild. Qual. Im Gesundheitswesen, Bd. 103, Nr. 5, S. 249–252,

Klingsohr K., Messerer J.; (2005): Vorbeugender baulicher Brandschutz, Kohlhammer Verlag - 7. Auflage

Kötke K.; (2016): Ermittlung der Leistungsfähigkeit einer Brandschutzdienststelle, Münster, Facharbeit im Rahmen der Ausbildung für den höheren feuerwehrtechnischen Dienst

KBSt; 2004; Empfehlung zur Durchführung von Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in der Bundesverwaltung, insbesondere beim Einsatz der IT; Schriftenreihe der KBSt; ISSN 0179-7263; Band 68; August 2004; abgerufen im Internet unter [https://wibe.de/wp-content/uploads/Fachkonzept\\_WiBe40.pdf](https://wibe.de/wp-content/uploads/Fachkonzept_WiBe40.pdf) am 05.12.2018 um 18:43 Uhr

Pietsch, T. (2003); Bewertung von Informations- und Kommunikationssystemen. Ein Vergleich betriebswirtschaftlicher Verfahren. 2. Aufl. Berlin.

Runder Tisch GIS e.V., (RTG), c/o TU München (2006); Leitfaden Wirtschaftlichkeit von GIS im kommunalen eGovernment, ISBN 3-935049-82-X

Sagold Ch.; (2014): Bereitstellung und Konfiguration von WMS/WFS-Diensten auf Basis des GeoServers für das Leitsystem der Berufsfeuerwehr Mülheim an der Ruhr. Bachelorarbeit im Studiengang Geoinformatik der Hochschule Bochum, Fachbereich Vermessung und Geoinformatik,

Schmelzer H., Sesselmann W.; (2013): Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Kunden zufriedenstellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen, 8., überarbeitete und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag München; ISBN 978-3-446-43460-8

Stauch C. (2000): GIS als entscheidungsunterstützendes Werkzeug in der Verkehrsplanung – am Beispiel von Flächenzerschneidung und Immissionsbelastung, Dissertation an der Universität Stuttgart, Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, März 2000

Steinvoord, M.; GIS-gestützte Analyse von Fahrgeschwindigkeiten unter Sonder- und Wegerechten; Bachelor-Arbeit, Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Juni 2012

Tretzel F.; (2007): Handbuch der Feuerbeschau, Kohlhammer Verlag - 4. Auflage, ISBN 3-17-018698-1

van Hazebrouck (05.09.2018): Schreiben des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr an die Unteren Bauaufsichtsbehörden zur bauordnungsrechtlichen Anforderungen an die Zugänglichkeit der Bebauung auf den Grundstücken für den Einsatz von Rettungskräften;

vfdb-Richtlinie Brandschutzkonzept; Ergänzung S1: Abschnitt 10: Anhang 3 - Beteiligung der Brandschutzdienststellen bei der Prüfung des Brandschutznachweises; vfdb 01/01-S1: 2012-11 (01)

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



## **Gesprächsnachweis**

- [G1] Herr Ziehm, Fa. ESRI Deutschland GmbH; 31.10.2018
- [G2] Herr Eichin, Berufsfeuerwehr Freiburg, 07.11.2018
- [G3] Herr Lutz, Fa. Geobyte Software GmbH; 05.11.2018
- [G4] Herr Dr. Golecki, Berufsfeuerwehr Freiburg, 23.10.2018
- [G5] Herr Dr. Ridder, Berufsfeuerwehr Düsseldorf, 12.10.2018, 11.12.2018
- [G6] Herr Mollemeier, Feuerwehr Paderborn, 01.11.2018
- [G7] Herr Maiworm, Berufsfeuerwehr München, 08.11.2018
- [G8] Herr Krebber; Berufsfeuerwehr Wuppertal, 08.11.2018
- [G9] Herr Wohlrab; Berufsfeuerwehr München, 12.11.2108
- [G10] Herr Hagen; Berufsfeuerwehr Mainz; 15.11.2018
- [G11] Herr Bauer; Berufsfeuerwehr Mannheim; 15.11.2018
- [G12] Herr Wild; Amt für Geodatenmanagement, Stadt Freiburg; 15.11.2108
- [G13] Herr Truthän; Fa. RXSK Berlin; 17.12.2108

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Programm „FreiGIS“ der Stadtverwaltung Freiburg i. Br.: dargestellt sind die Wirkbereiche mehrerer Objektfunkanlage einzelner Gebäude (eigene Darstellung, erstellt mit dem Programm „FreiGIS“)	8
Abbildung 2: eingeblendete Layer: Löschbehälter, Löschweiher und Hydranten auf dem Hintergrund des Liegenschaftskatasters (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „RIWA-GIS“)	9
Abbildung 3: Einsatz des Messwerkzeugs am Beispiel der 3D Anwendung „FreiGIS3D“ der Stadt Freiburg i. Br. zur Prüfung der Anleiterbarkeit des 3. Obergeschosses eines Gebäudes (eigene Darstellung, erstellt mit dem Programm „FreiGIS3D“)	13
Abbildung 4: Vorgehensweise bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit zur Einführung von GIS in Brandschutzdienststellen (eigene Darstellung in Anlehnung an (RTG, 2006, S. 38))	18
Abbildung 5: Eingblendete Hydranten auf einem Orthophoto / Einsatz von Mess- und Zeichenwerkzeuge im GIS (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „RIWA-GIS“)	30
Abbildung 6: Layer: „Feuerwehrflächen“; hier: rot eingezeichnete und schraffierte Feuerwehrrzufahrt zum Gebäude der Stadtverwaltung Kempten (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „RIWA-GIS“)	30
Abbildung 7: Fahrtzeitisochronen der auf der Hauptfeuerwache Kempten stationierten Drehleiter (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „HeiGIT“)	31
Abbildung 8: 3D-Stadtmodell der Innenstadt von München kombiniert mit dem Planungsmodell der zweiten S-Bahn-Stammstrecke, links der Hauptbahnhof samt der notwendigen Erweiterungen; Quelle: (Bormann et.al., 2015)	33
Abbildung 9: ARE-3D-Ansicht inklusive brandschutzrelevanter Einblendungen (mit freundlicher Genehmigung der Fa. Fichtner IT Consulting AG)	34

## Anhang



Abbildung 5: Eingblendete Hydranten auf einem Orthophoto / Einsatz von Mess- und Zeichenwerkzeuge im GIS (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „RIWA-GIS“).

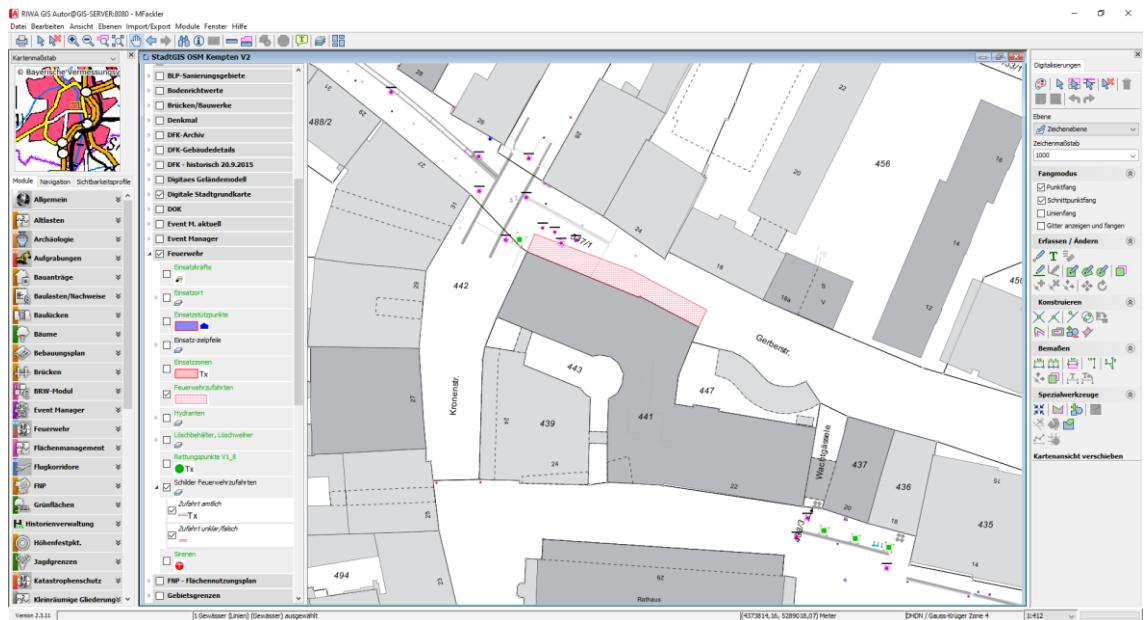


Abbildung 6: Layer: „Feuerwehrflächen“; hier: rot eingezeichnete und schraffierte Feuerwehrzufahrt zum Gebäude der Stadtverwaltung Kempten (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „RIWA-GIS“).

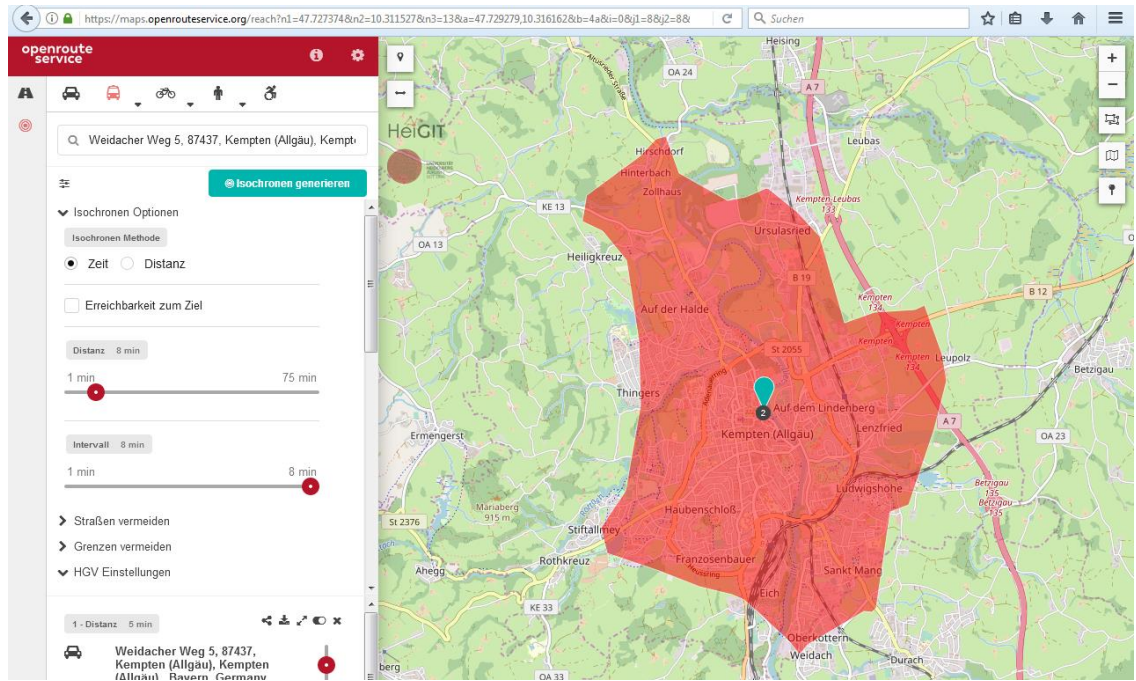


Abbildung 7: Fahrtzeitisochronen der auf der Hauptfeuerwache Kempten stationierten Drehleiter (eigene Darstellung, generiert mit dem Programm „HeiGIT“)

## **Exkurs:**

### **Diskussion des Spannungsfelds zwischen dem Stand der Technik und des rein technisch Machbaren**

Die Aufgabenstellung fordert u. a., den Stand der Technik von GIS mit Zusatzfunktionen für die Aufgabenfelder des Vorbeugenden Brandschutzes darzustellen. Die im Kapitel 3 beschriebenen Werkzeuge und Funktionen von GIS kommen alltäglich in Brandschutzdienststellen zur Anwendung und stellen den gesicherten Stand der Technik dar. Daneben soll an dieser Stelle auch der Übergang zwischen Forschung / Entwicklung und der sich noch entwickelnden praktischen Anwendungsmöglichkeit neuer Techniken in Brandschutzdienststellen anhand zweier ausgewählte Beispiele kurz vorgestellt und thematisiert werden.

Diese Beispiele stehen stellvertretend für den derzeit aktuellsten Stand der Technik im Bereich der Geoinformationssysteme – jedoch noch ohne breite und bekannte praktische Anwendung in Brandschutzdienststellen. Da die Relevanz und Bedeutung dieser heute schon möglichen Technik für die Anwendung in Brandschutzdienststellen jedoch deutlich absehbar ist, werden diese Anwendungen als rein informative Ergänzung exemplarisch im Rahmen eines kleinen Exkurses außerhalb der Bearbeitung der Aufgabenstellung vorgestellt. Er dient weder der Erweiterung noch der Ergänzung des Textteils der Facharbeit.

### **BIM in GIS Anwendungen für den Bereich der Baugenehmigungsverfahren**

Der Begriff „BIM“ steht für Building Information Modeling und wird gerade als neue Methode im Zuge der Digitalisierung des Planens und Bauens etabliert und beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mit Hilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst.

Wie in anderen Bereichen der Digitalisierung auch, führt dies zu grundlegenden Änderungen an bestehenden Vorgaben, Prozessen und Arbeitsweisen in der Planung, Architektur und dem Bauwesen. Vorreiter dieser Entwicklung ist u.a. die Deutsche Bahn AG, welche dazu übergeht, ihre gesamten Objekte, Liegenschaften und Infrastruktureinrichtungen mittels BIM zu modellieren.

Durch die gemeinsame Nutzung von Geobasis- und BIM-Daten können die Brandschutzdienststellen zukünftig brandschutztechnische Fragestellungen auf einer einheitlichen elektronischen Plattform medienbruchfrei beurteilen. Insbesondere bei Infrastrukturprojekten wie z.B. dem Neubau unterirdischer Verkehrsanlagen können mit in GIS integrierte BIM-Modelle z.B. Rettungswegsituationen und Entfluchtungsmöglichkeiten im virtuellen Stadtmodell betrachtet und analysiert werden (vgl. hierzu Hinweise von [G1]).





Abbildung 8: 3D-Stadtmodell der Innenstadt von München kombiniert mit dem Planungsmodell der zweiten S-Bahn-Stammstrecke, links der Hauptbahnhof samt der notwendigen Erweiterungen; Quelle: (Bormann et.al., 2015)

## **Integrierte ARE Tools in GIS für die Brandverhütungsschau vor Ort**

Eine interessante Weiterentwicklung für den Bereich der Brandverhütungsschau stellt die Augmented Reality Environment (ARE) – Lösung der Firma Fichtner IT Consulting dar. Diese erlaubt es, zukünftig digitalisierte Feuerwehrpläne, Flucht- und Rettungswegpläne vor Ort mit Hilfe von portablen Endgeräten (Tablets, Handys, u.dgl.) zu betrachten und als dynamische Orientierungs- und Navigationshilfen zu verwenden. So können Feuerwehrpläne schnell und mobil aufgerufen und beliebig skaliert werden. Aufzüge, Feuerlöscher, Fluchtwege oder Rauchabzüge lassen sich ein- und ausblenden, standortgenaue Gebäudedetails abrufen und auch Realbilder der Umgebung anzeigen (vgl. Abbildung 9).

Zusätzlich könnten Flucht- und Rettungspläne mittels QR-Code (zweidimensionale Strichcodes, englisch für „Quick Response“, „schnelle Antwort“) mobil erfasst bzw. angezeigt werden und im Rahmen einer Brandverhütungsschau auf Plausibilität und Funktionalität geprüft werden.

Die integrierte Augmented Reality Environment - Lösung in einer GIS-Anwendung könnte der besseren Orientierung vor Ort bei der Brandverhütungsschau und im Endeffekt dann auch der schnelleren Rettung von Menschen im Einsatz dienen. Mittels eines Erfassungstools könnten aktuelle Vor-Ort-Begebenheiten zukünftig elektronisch erfasst, bewertet und für die weitere Bearbeitung und Dokumentation in der Dienststelle verwendet werden (vgl. Brack und Truthän 2016).

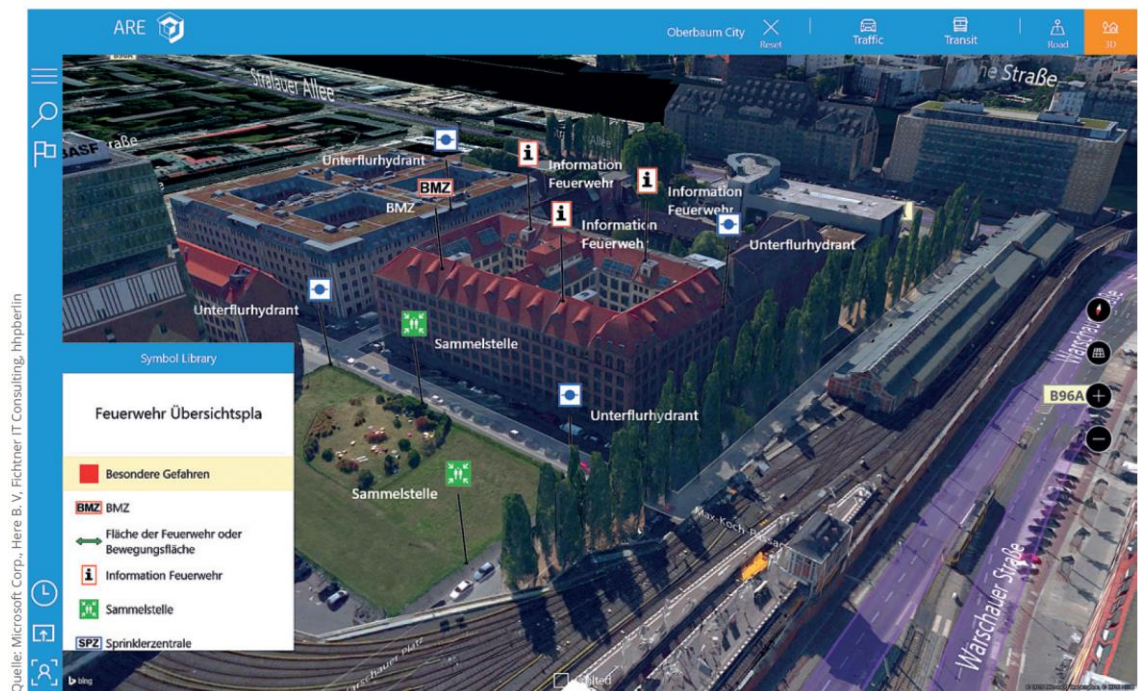


Abbildung 9: ARE-3D-Ansicht inklusive brandschutzrelevanter Einblendungen (mit freundlicher Genehmigung der Fa. Fichtner IT Consulting AG)