



TU Clausthal

Institute of Geo-Engineering

Chair of Geomatics for Underground Systems

Masterarbeit

Informationsfluss und GIS-basierte Entscheidungsunterstützung
am Beispiel von Hochwassereinsätzen

Erstgutachter: Prof. Dr.-Ing. Jens-André Paffenholz
Zweitgutachter: Prof. Dr.-habil. Dr.-Ing. Matthias Reuter
(TU Clausthal)

Betreut von: Dipl.-Inf. Mirco Schindler
(TU Clausthal, Sinosys Ltd. & Co.KG, DLRG Bezirk Braunschweig)

Bearbeitet von: Jana Thomas

Studiengang: Geoenvironmental Engineering (M.Sc.)

Matrikelnummer: 465872

Prüfungsdatum: 08. Juli 2024

Kurzfassung

Angesichts der zunehmenden Häufigkeit, Intensität und Komplexität von Hochwasserereignissen, gewinnen präventive Maßnahmen in der Gefahrenabwehr an Bedeutung, die ausreichend geplant sein müssen, um im Einsatzfall reaktions- und handlungsfähig zu sein (um „vor die Lage zu kommen“). Dafür ist es notwendig, Daten zu sammeln, strukturiert abzulegen und in Informationen umzuwandeln, um daraus Wissen zu generieren, welches für Entscheidungen im Rahmen der Prävention, Vorbereitung, Bewältigung und Nachbereitung von Hochwasserereignissen genutzt werden kann. Der Übergang von Daten zu Informationen und Wissen ist komplex und erfordert nicht nur die Verfügbarkeit von Daten, sondern auch deren Aufbereitung und Interpretation, wobei personelle, finanzielle und zeitliche Ressourcen berücksichtigt werden müssen.

Die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel "Informationsfluss und GIS-basierte Entscheidungsunterstützung am Beispiel von Hochwassereinsätzen" befasst sich mit der Bedeutung von Geodaten und Geoinformationssystemen (GIS) in diesem Kontext und strebt an, das Bewusstsein und Verständnis für diese Technologien auf der fachlichen Ebene zu fördern. Basierend auf teilstrukturierten Interviews mit Experten aus der Praxis der Gefahrenabwehr, der Wasserwirtschaft sowie der Geodaten und GIS einerseits und einer Literaturrecherche zu diesen Fachgebieten andererseits, wurde herausgearbeitet, wie Führung im Katastrophenschutz, insbesondere in Krisenstäben, funktioniert und wie derzeit kommuniziert wird sowie Entscheidungen getroffen werden. Es zeigte sich, dass das Bewusstsein für die Anwendungsmöglichkeiten von Geodaten bei den Einsatzkräften und Katastrophenschutzbehörden noch wenig ausgeprägt ist. Aus diesem Grund zielt die Arbeit darauf ab, für das Thema Geodaten und deren Nutzen im Katastrophenmanagement zu sensibilisieren und zu motivieren.

Die Quellen für Geodaten sind sehr vielfältig und umfassen sowohl öffentliche als auch private Datenanbieter. Herausforderungen bestehen unter anderem darin, diese Daten so aufzubereiten, dass sie für die spezifischen Zwecke des Hochwassermanagements unter Verwendung von Führungsunterstützungssoftware, aber auch für unterschiedliche Personengruppen nutzbar sind. Der Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Behörden und Organisationen des Katastrophenschutzes in Deutschland muss nahtlos funktionieren, um eine effektive Reaktion auf Hochwasserereignisse, z. B. in Krisenstäben, zu gewährleisten. Die Rolle von (digitalen und interaktiven) Karten bei der Einbindung von Geodaten im Hochwassereinsatz ist dabei nicht zu unterschätzen, da sie eine visuelle Grundlage für eine der zentralen Aufgaben aller Führungsebenen in Einsatzlagen – die Lagefeststellung und -darstellung sowie deren Bewertung zur Entscheidungsfindung – bieten, aber häufig nicht in GIS-optimierten Formaten wie PDF-Dateien vorliegen.

Die Weiterentwicklung bestehender komplexer Strukturen (z. B. die Gefahrenabwehr im Hochwasserkontext) durch die Integration GIS-basierter Systeme bietet ein großes Optimierungspotential. Die Arbeit identifiziert eine Reihe von Herausforderungen in diesem Zusammenhang und schließt mit Empfehlungen zur Förderung des Bekanntheitsgrades und der Etablierung von Geodaten und Geoinformationssystemen.

Danksagung und Erklärungen

Diese Masterarbeit wurde im Rahmen des Studiengangs „Geoenvironmental Engineering“ an der Technischen Universität Clausthal verfasst. Zum Abschluss meines Studiums habe ich das spannende und interdisziplinäre Fachgebiet des Katastrophenschutzes neu kennengelernt. Vielen Dank für diese Möglichkeit, mich dort einzuarbeiten, da mir diese Erfahrung neue Perspektiven eröffnet hat.

Des Weiteren möchte ich mich bei allen meinen Interviewpartnern und Kontakten bedanken, die mir über persönliche Gespräche, Videokonferenzen oder E-Mails zugänglich waren und sich Zeit für meine Fragen genommen haben. Vielen Dank für die interessanten Einblicke in die Praxis und hinter die Kulissen sowie all die Antworten, ohne die, diese Masterarbeit nicht möglich gewesen wäre.

Darüber hinaus möchte ich mich bei Herrn Prof. Paffenholz und Herrn Prof. Reuter für die Übernahme der Begutachtung meiner Abschlussarbeit bedanken.

Abschließend bedanke ich mich bei Kommilitonen und allen Personen, die mich auf unterschiedliche Art und Weise während meines Studiums und meiner Zeit in Clausthal begleitet haben.

Hinweisen möchte ich an dieser Stelle darauf, dass in dieser Arbeit aus Gründen der Vereinfachung im Text nur die männliche Form verwendet wird. Diese Entscheidung dient der besseren Lesbarkeit und bezieht sich auf alle Geschlechter gleichermaßen. Eine Benachteiligung bestimmter Geschlechter ist damit nicht beabsichtigt. Die gewählte Sprachform ist als geschlechtsneutral zu verstehen.

Außerdem versichere ich hiermit, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und dass alle Stellen dieser Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht wurden und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsstelle vorgelegt wurde. Ich stimme hiermit ebenfalls einer softwaregestützten Plagiatsprüfung zu.

Des Weiteren erkläre ich, dass ich mit der öffentlichen Bereitstellung meiner Abschlussarbeit in der Instituts- und/oder Universitätsbibliothek nicht einverstanden bin. Die Veröffentlichung der Ergebnisse erfolgt zu späterer Zeit auf andere Art und Weise.

Jana
Thomas

Digital
unterschrieben von
Jana Thomas
Datum: 2024.07.08
10:02:53 +02'00'

Clausthal-Zellerfeld, den 05.07.2024

Inhalt

Abkürzungen	VI
Verzeichnisse	VIII
Abbildungen.....	VIII
Tabellen.....	X
Anhang XI	
1 Einführung in die vorliegende Arbeit	12
1.1 Thematische Einleitung und Problemstellung.....	13
1.2 Eingrenzung des Themenbereichs	15
1.3 Zielsetzung der Arbeit	16
2 Forschungsmethodik	17
2.1 Vorgehensweise.....	17
2.2 Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach MAYRING.....	18
3 Terminologie und Definitionen	20
4 Zivil- und Katastrophenschutz in Deutschland	21
4.1 Abgrenzung einiger Kernbegriffe	21
4.2 Rechtliche Grundlage und Zuständigkeiten	23
4.3 Akteure im Katastrophenschutz	27
4.4 Stabsarbeit als zentrales Element der Kommunikation im Katastrophenschutz	29
4.4.1 Die Sachgebiete	34
4.4.2 Kommunikation und Informationsmanagement hinsichtlich der Lagedarstellung	35
4.4.3 Entscheidungsfindung	42
4.4.4 Zusammenfassung	43
5 Grundlagen des Hochwasser-(risiko-)managements	46
5.1 Rechtliche Grundlage und Zuständigkeiten bzgl. Hochwasserereignisse.....	49
5.1.1 EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (EG-HWRM-RL):.....	49
5.1.2 Umsetzung der Richtlinie in Bundes- und Landesrecht	53
5.2 Entstehung von Hochwasser	55
5.3 Hochwassereinsätze	57
5.3.1 Verschiedene Einsatzlagen und Aufgabenspektren.....	57
5.3.2 Taktische Raumgliederung.....	58
5.3.3 Einsatzpläne	59
5.3.4 Meldestufen und Alarmpläne.....	59

6	Die Relevanz von Geodaten und GIS im Hochwasserrisikomanagement	62
6.1	Geoinformationssysteme als Informationsquelle	67
6.1.1	<i>Datenverfügbarkeit und Geodateninfrastruktur</i>	<i>71</i>
6.1.2	<i>GIS-Anwendungen</i>	<i>76</i>
6.1.3	<i>Nutzung von Geodaten und GIS im Hochwasserkontext.....</i>	<i>78</i>
6.1.4	<i>Interoperabilität, Datenqualität und Entscheidungsverantwortung.....</i>	<i>81</i>
6.2	Erkenntnisse aus den Interviews mit Experten aus der Praxis	86
6.2.1	<i>Ausgewählte Akteure und Analyse der durchgeführten Interviews.....</i>	<i>86</i>
6.2.2	<i>Auswertung bzgl. relevanter Informationen</i>	<i>90</i>
6.2.3	<i>Repräsentativität der Ergebnisse</i>	<i>101</i>
6.3	Schlussfolgerungen zum Informationsfluss der BAO bei Hochwasserereignissen	102
6.4	GIS als Führungsmittel	113
7	Fazit – Herausforderungen und Diskussion.....	118
7.1	Akteure	119
7.2	Daten.....	121
7.3	(Daten-)Aufbereitung.....	123
8	Ausblick	126
8.1	Empfehlungen	126
8.2	Anknüpfungspunkte	130
	Anhang	133
	Zur Vorgehensweise	133
	Weitere Abbildungen aus der Recherche	137
	Vergrößerte Abbildungen aus dem Text	140
	Auswertungstabelle	143
	Literatur	148
	Gesetze	157