

Digitalisierung der Bauwirtschaft und innovatives Bauen

3D-Lageinformationen von durch Starkregen und Hochwasser betroffenen Gebieten

Fragenkatalog

Antragsteller

Bauhaus-Universität Weimar
Fakultät Bauingenieurwesen

- Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
- *Dr.-Ing. Jochen Schwarz, Zentrum für die Ingenieuranalyse von Erdbebenschäden (EDAC)*
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Lars Abrahamczyk, Professur Komplexe Tragwerke (KTW)
Prof. Dr. Guido Morgenthal, Professur Modellierung und Simulation – Konstruktion (MSK)

Kontakt: Bauhaus-Universität Weimar
Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Lars Abrahamczyk
Marienstr. 7A
99423 Weimar

**Bauhaus-
Universität
Weimar**

Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen



„Gefördert vom Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes
Nordrhein-Westfalen“

Weimar, Juni 2022

Kurzprofil des Projekts

Die bildbasierte echtzeitnahe Visualisierung der Schädigung von urbanen Räumen unmittelbar nach einer Katastrophe kann maßgeblich zur Gewinnung von Lagebildern und Entscheidungshilfen beitragen. Der Typ der Katastrophe (Hochwasser, Erdbeben, etc.) spielt hierbei eine untergeordnete Rolle.

Im Juli 2021 haben langanhaltende sehr starke Regenfälle zu einem extremen Hochwasser im Süden von Nordrhein-Westfalen entlang der Erft und im Norden von Rheinland-Pfalz entlang der Ahr geführt. Großflächige Überschwemmungen und eine starke Zerstörung der Infrastruktur und ein hohes Schadensausmaß am Wohngebäudebestand waren die Folge.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „3D-Lagebilder von Hochwasser/ Starkregen betroffenen Gebieten“ sollen verschiedene Techniken zur schnellen (echtzeitnahen) Zustandserfassung der betroffenen Gebiete und des Bauwerksbestandes mit dem Ziel der Generierung von realitätsgetreuen und leicht interpretierbaren Lagebildern zur Anwendung gebracht werden.

Die Zielstellungen liegen in:

- der schnellen Bereitstellung von Informationen und Zustandsanalysen zur Visualisierung von Schadensszenarien für die Ableitung von Schadensminderungsaktivitäten und Begründung von Folgemaßnahmen;
- der Schadens- und Verlustprognose für das tatsächlich aufgetretene Ereignis;
- der Schnell- und Detailaufnahme von geschädigten Objekten sowie
- der Identifikation von Hotspots und Generierung von Lagebildern für Einsatzkräfte.

Verwertungsziele bestehen in der Kopplung von interdisziplinär-innovativem Forschungspotential und technisch-führender Anwendungskompetenz mit dem Anspruch, für die Naturgefahren und das Katastrophenmanagement zuständigen Behörden und Institutionen modellhafte Lösungen bereitzustellen.

Fragenkatalog

Der folgende Fragenkatalog wurde in Vorbereitung des 1. Projektworkshops „*Synopse der Prozesse und Verfahrensweisen zum Hochwasser Juli 2021*“ (Bornheim, 13 Januar 2022) entwickelt und im Ergebnis der Diskussion überarbeitet.

Er dient dem Erfahrungsaustausch und insbesondere der Zusammenführung der Erfahrungswerte aus dem Ereignis, um daraus Anforderungen an Lagebilder und die für den Einsatz geeignete Hilfsmittel aus Sicht der unterschiedlichen Akteure zu entwickeln. Hierfür sind wir auf Ihre Mithilfe angewiesen.

Es werden folgende Zeitpunkte rund um ein Ereignis berücksichtigt:

- Vor Vor dem Hochwasser (Ereignis)
- Während Während der anhaltenden Niederschläge
- Nach I Nach dem Ende der Niederschläge / Hochwassersituation – direkt nach der Katastrophe
- Nach II Nach der Katastrophe (Wiederaufbau)

Die Teilnahme an der Befragung ist selbstverständlich freiwillig und wird nicht mehr als 15 Minuten in Anspruch nehmen. Ihre Angaben werden nur für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Der Datenschutz wird durch die anonymisierte Verarbeitung der Daten gewährleistet. Es erfolgt keine Weitergabe von personenbezogenen Daten an Dritte.

Wir möchten uns bereits im Voraus für Ihre Unterstützung bedanken.

Bitte senden Sie den ausgefüllten Fragebogen entweder per Post an die auf dem Deckblatt angegebene Adresse oder als scan per Mail an: lars.abrahamczyk@uni-weimar.de

Für Fragen stehen wir selbstverständlich auch zur Verfügung.

Lagebilder

Bitte kreuzen Sie die von Ihnen benötigten Informationen zum jeweiligen Zeitpunkt an:

	Vor	Während	Nach I	Nach II
Wasserstände entlang des Flusses:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
Wasserstand pro Flussabschnitt: <i>Bitte spezifizieren Sie den Detaillierungsgrad</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
▪ Angabe: unter normal / normal / übernormal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
▪ Pegelstände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Max. Wasserstandshöhen:				<input type="checkbox"/>
Max. Fließgeschwindigkeiten:				<input type="checkbox"/>
Durchlassfähigkeit der Brücken:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Durchlassfähigkeit der einzelnen Brücke: <i>Bitte spezifizieren Sie den Detaillierungsgrad</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
▪ Angabe: unbehindert / teilweise behindert / behindert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
▪ Abflusswert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Höhenmodell inkl. Überflutungsszenarien:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Höhenmodell inkl. überflutete Gebiete und Wasserhöhen			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bebauungssituation:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Betroffene Gebäude:				
▪ Anzahl		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Einzel inkl. Lage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Geschädigt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Ungeschädigt		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Informationen zu den betroffenen Gebäuden</i>				
▪ Bauweise		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Anzahl Geschosse		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Schadensgrad		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Nutzung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ 3D-Ansicht pro Gebäude		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kennung gefährdeter Bauwerke:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zugänglichkeit Schadensgebiet (Routing):		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zustand der Brücken (Grad der Schädigung):		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zustand der Infrastruktur (Grad der Schädigung):		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prognosetool:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Abgleich mit Prognose:				<input type="checkbox"/>
Wie häufig benötigen Sie eine Aktualisierung der Daten:				
▪ Einmalig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ 1x pro Jahr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ 1x pro Woche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ 1x pro Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Mehrmals am Tag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ 1x pro Stunde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zustandserfassung und -bewertung

Bitte kreuzen Sie an, wann Sie welche Informationen zum Zustand einzelner Gebäude und Brücken benötigen:

	Brücke		Straße	Gebäude			
	Befahrbarkeitsklasse	Resttragfähigkeit	Überflutungshöhe	Nutzung	Schadensgrad*	Überflutungshöhe	Anzahl betroffener Gebäude
vor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
während	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
unmittelbar danach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Welche qualitative Zustandsbeschreibung wird gefordert:

- unbeschädigt, geringer bis moderater Schaden, einsturzgefährdet, eingestürzt
- weitere (genauere Differenzierung der Schädigung)

Wie werden Zustände aktuell von Ihnen bzw. Ihren Kollegen / Teams erfasst?

Untersuchungsgegenstand	Methode /Vorgehensweise * (z.B. digital, manuell, messtechnisch)	Verantwortliche /beteiligte Akteure (z.B. Behörden)
Brücke		
Straße		
Gebäude		

* Bitte zutreffendes für jede Methode / Vorgehensweise angeben!

Welche Rolle spielen Zustandsanalysen bei der Festlegung von Entscheidungen?

- keine: es werden nur Wasserstände / Überflutungshöhen berücksichtigt
- gering: lediglich Befahrbarkeitsklassen werden berücksichtigt
- mittel: soweit daraus Gefahren für Leib und Leben abgeleitet werden können
- groß: Bitte ergänzen Sie wenn möglich eine Begründung:

Welcher DETAILIERUNGSGRAD wird von Ihnen für die Risikoabschätzung gefordert?

- Meso: Es liegen Lage-, Nutzungs- und Belegungsinformationen zu den betroffenen Gebäuden und Infrastrukturbauwerken vor.
- Micro: Es liegen individuelle und verletzbarkeitsbeschreibende Daten zu den betroffenen Gebäuden und Infrastrukturbauwerken vor.

Krisenmanagement

Einsatzgruppe/ Aufgabengebiete:

Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1 bis 5 die WICHTIGKEIT der jeweiligen Information für das Krisenmanagement bzw. die Entscheidungsfindung!

Information	Anforderungskategorie				
	1 nicht erforderlich	2 erforderlich	3 wichtig	4 sehr wichtig	5 unabdingbar
Wasserstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überflutete Gebiete (Ortsnamen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überflutete Gebiete (kartiert)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überflutete Gebiete inkl. Wasserstand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Überflutete Gebiete inkl. Wasserstand in 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl betroffene Gebäude pro Gemeinde / Ortschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl betroffene Gebäude pro Schadensgrad inkl. Lage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl betroffene Personen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betroffene Infrastruktur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugänglichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mögliche Ausweichrouten (kartiert)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Informationen sollten die Lagebilder (Szenarien und Fallstudien) bereitstellen?

Bitte kreuzen Sie deren WICHTIGKEIT an.

Information	Anforderungskategorie				
	1 nicht erforderlich	2 erforderlich	3 wichtig	4 sehr wichtig	5 unabdingbar
Überflutete Gebiete inkl. Wasserstand in 3D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl betroffene Gebäude pro Schadensgrad inkl. Lage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anzahl betroffene Personen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betroffene Infrastruktur inkl. Befahrbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugänglichkeitsoptionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Auf welchem Wege erfolgt die Kommunikation und der Datenaustausch? (Mehrfachauswahl möglich)

Kommunikation

per Mail

per Telefon

direkte Gespräche (Meetings)

online Meetings

Datenaustausch

per Mail

per Cloud / shared folder

arbeiten auf gemeinsamer Plattform

Weitere Angaben (Erfahrungen)

Welche Erfahrungen sind in Vorbereitung künftiger Ereignisse zu berücksichtigen?

Welche Informationsketten haben sich mit welchen Akteuren bewährt?

Anlage: Befliegungen

Vornehmlich unmittelbar nach dem Hochwasserereignis haben verschiedenste Institutionen Befliegungen im betroffenen Gebiet durchgeführt. Ein Ziel des Projektes ist es, diese im möglichen Rahmen zusammenzuführen. Daher möchten wir Sie bitten folgende Fragen zu beantworten:

Was war die Zielstellung Ihrer Befliegung?

Welche Regionen haben Sie befliegen? (Wenn möglich auf Karte kennzeichnen)

Welche Technik wurde verwendet?

- Drohne / UAS
- Leichtflugzeug
- Flugzeug
- Satellit

Welche Anforderungen wurden gestellt?

- keine
- Auflösung
- Größe des abzudeckenden Gebietes

Wann haben Sie die Befliegung(en) durchgeführt?

Datum (Befliegung 1):

Datum (Befliegung 2):

Wem stehen die Bilder zur Verfügung?

- Auftraggeber
- Behörde
- Wissenschaftlichen Einrichtungen (auf Nachfrage)