



Bildbasierte digitale 3D-Lagebilder

3D-Lageinformationen von Starkregen und
Hochwasser betroffenen Gebieten

M.Sc. Alexander Stanic

Bauhaus-Universität Weimar

INFRALYTICA

Bornheim, 09.11.2022

- Motivation und Zielstellung
- Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten
- Exploration und Visualisierung von 3D-Lagebildern

Motivation und Zielstellung

- Effiziente Datenerfassung und -bereitstellung zur Zustandsbewertung geschädigter Infrastruktur
 - Unterstützung der herkömmlichen Schadens Erfassung

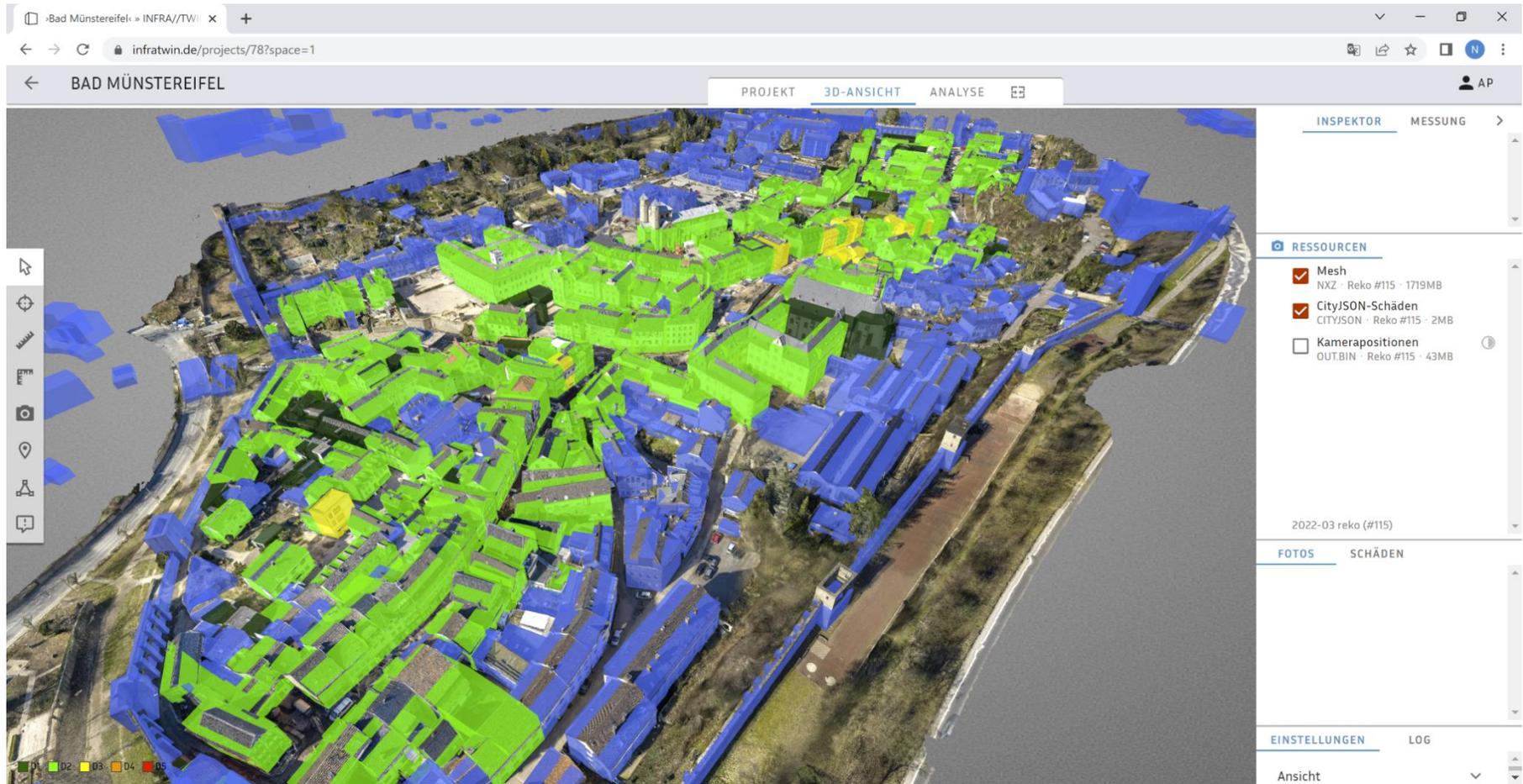


- Extraktion von geometrischen und visuellen Zustandsinformationen
- Erzeugung und kontinuierliche Fortschreibung von 3D-Lagebildern



Motivation und Zielstellung

- Webbasierte Visualisierung und Dokumentation der 3D-Lagebilder und -informationen



Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Erfasste Ortslagen 2021 und 2022

Erfstadt-Blessem (NRW)



Bad Münstereifel (NRW)



Schuld (RP)



Altenburg (RP)



Mayschoß (RP)

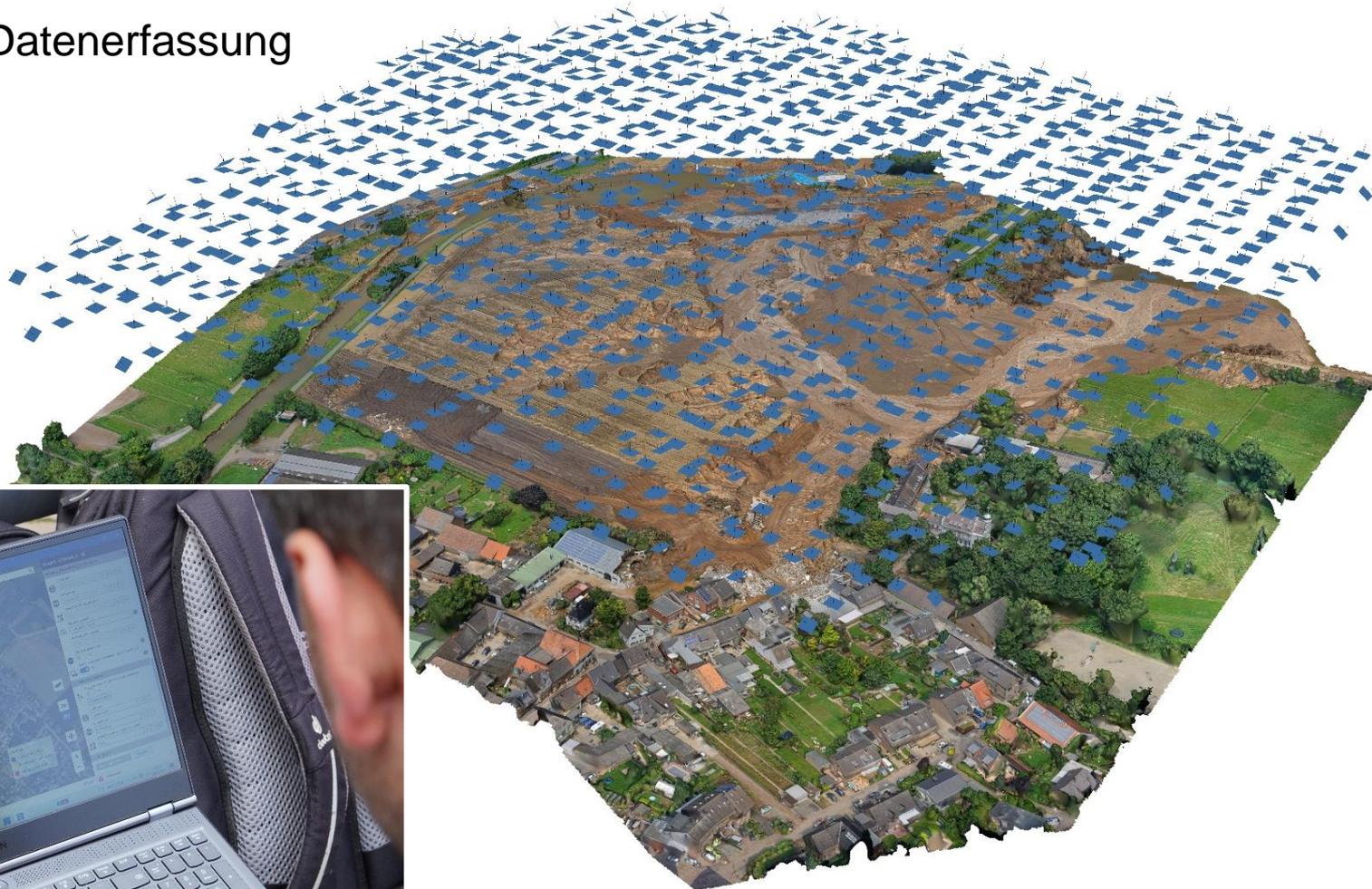


Altenahr (RP)



Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Automatische Datenerfassung



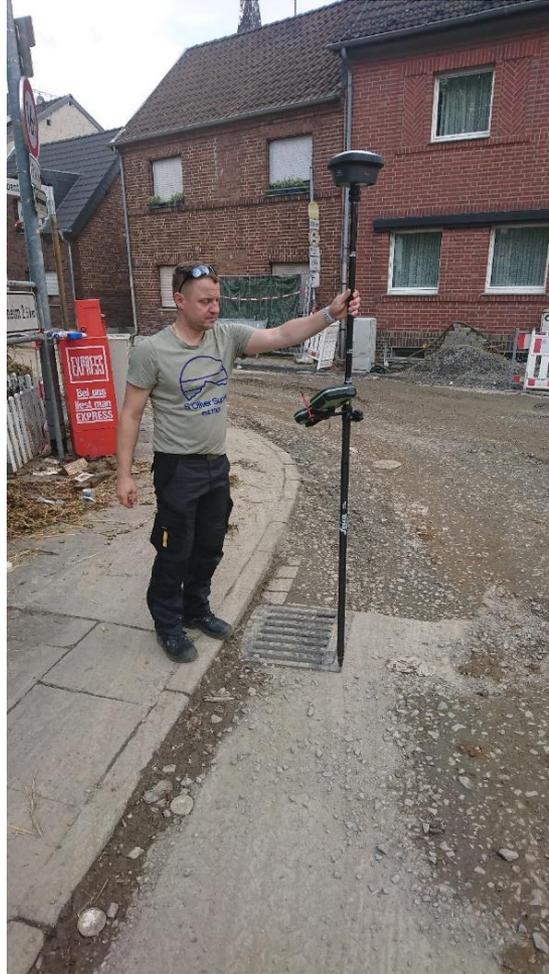
Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Georeferenzierung der Bilddaten

- GPS-Koordinaten der Drohne
 - Genauigkeit: ± 5 cm bei Nutzung eines RTK-gestützten Flugsystems
- Vorteil: unabhängig von Zugänglichkeit des Gebiets

oder

- Einmessen natürlicher oder vorhandener Messpunkte mit einem RTK-gestützten GNSS-Receiver
 - Genauigkeit: ± 2 cm



Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Erftstadt-Blessem – Aufnahme

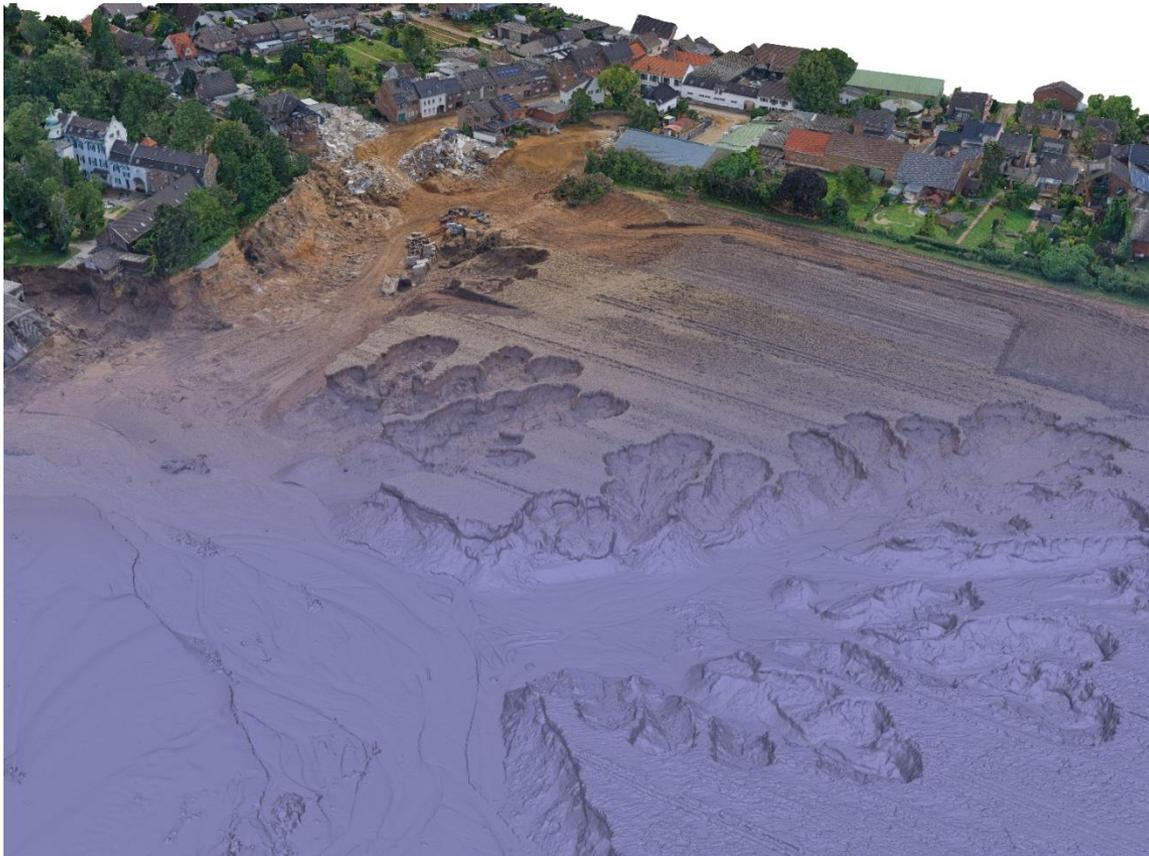


Aufnahmetag:	04.08.2021
Wetter:	heiter, sonnig
Aufnahmeziel:	Erfassung des Erosionsgebietes
Aufnahmetechnik:	
• Drohne:	Intel Falcon 8+
• Kamera:	Sony Alpha 7R (35mm Objektiv)
• GNSS-Receiver:	Leica GS 18T
Aufnahmeabstand:	100 m
Anzahl Bilder:	1.300
Anzahl Passpunkte:	13 (\pm 2 cm)
Aufnahmezeit:	60 Minuten

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Erfstadt-Blessem – Ergebnisse

3D-Gelände- und Bauwerksmodell



Anzahl Bilder:	1.300
Auflösung:	1,3 cm/Pixel
Fläche:	288.000 m ²
Genauigkeit:	± 3 cm
Punktdichte:	50 Punkte/m ²
3D-Modell:	20 Mio. Dreiecke mit 4k-Texturen
Bearbeitungszeit:	ca. 6 Std.

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Aufnahme



Aufnahme 1 – 08/2021



Aufnahme 2 – 10/2021



Aufnahme 3 – 03/2022

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Aufnahme

Aufnahmekampagne 1

Aufnahmetag:	05.08.2021
Wetter:	heiter, sonnig
Aufnahmeziel:	Erfassung der geschädigten Infrastruktur (Überblick und Detailaufnahmen von Brücken)
Aufnahmetechnik:	
• Drohne:	Intel Falcon 8+
• Kamera:	Sony Alpha 7R (35mm Objektiv)
• GNSS-Receiver:	Leica GS 18T
Aufnahmeabstand:	90 m
Anzahl Bilder:	2.300
Anzahl Passpunkte:	20 (\pm 5 cm)
Aufnahmezeit:	120 Minuten

Aufnahmekampagne 2 | 3

Aufnahmetag:	14.10.2021
Wetter:	bedeckt
Aufnahmeziel:	Erfassung der geschädigten Infrastruktur (Überblick und Detailaufnahmen von Brücken)
Aufnahmetechnik:	
• Drohne:	DJI Matrice M300 RTK
• Kamera:	Zenmuse P1 (35mm Objektiv)
Aufnahmeabstand:	65 m
Anzahl Bilder:	2.500
Anzahl Passpunkte:	Georeferenzierung über GPS-(RTK)-Daten der Drohne
Aufnahmezeit:	30 Minuten

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Aufnahme



Aufnahme 1 – 08/2021



Aufnahme 2 – 10/2021



Aufnahme 3 – 03/2022

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Ergebnisse

Aufnahmekampagne 1

Anzahl Bilder: 2.300
Auflösung: 1,2 cm/Pixel
Fläche: 302.000 m²
Genauigkeit: ± 5 cm
Punktdichte: 50 Punkte/m²
3D-Modell: 20 Mio. Dreiecke mit
4k-Texturen
Bearbeitungszeit: ca. 10 Std.

Aufnahmekampagne 2 | 3

Anzahl Bilder: 2.500
Auflösung: 0,75 cm/Pixel
Fläche: 316.000 m²
Genauigkeit: ± 2 cm
Punktdichte: 66 Punkte/m²
3D-Modell: 20 Mio. Dreiecke mit
4k-Texturen
Bearbeitungszeit: ca. 8 Std.

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Ergebnisse

3D-Geländemodelle



Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Ergebnisse

Vergleich hochaufgelöstes und niedrigaufgelöstes Mesh



Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Altenahr – Ergebnisse

Vergleich hochaufgelöstes und niedrigaufgelöstes Mesh



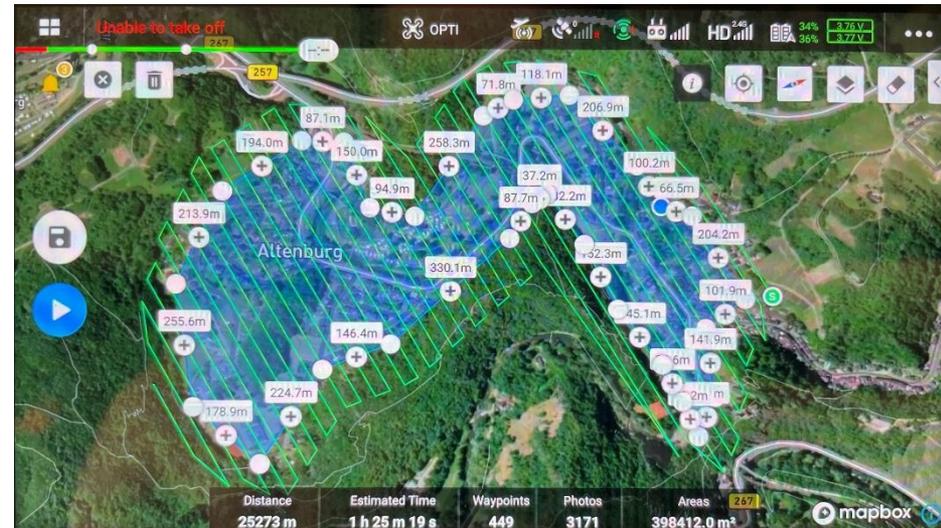
Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Aufnahmemöglichkeiten (Detailgrad)

Bsp. Altenburg und Altenahr (Schräg- und Senkrechtaufnahmen)



Flughöhe: 120 m
Auflösung: 1,5 cm/Pixel
Anzahl Bilder: 2.190
Flugzeit: 66 Minuten
Fläche: ca. 400.000 m²

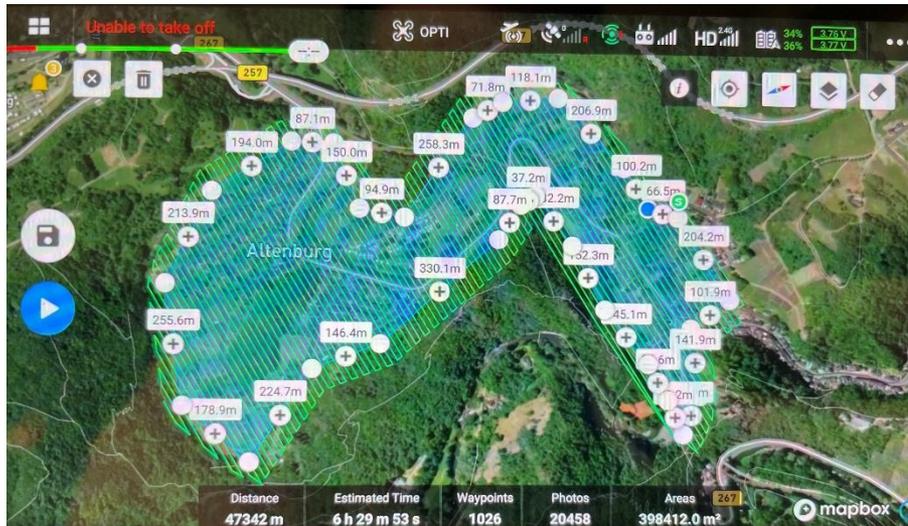


Flughöhe: 75 m
Auflösung: 0,95 cm/Pixel
Anzahl Bilder: 3.170
Flugzeit: 85 Minuten
Fläche: ca. 400.000 m²

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Aufnahmemöglichkeiten (Detailgrad)

Bsp. Altenburg und Altenahr (Schräg- und Senkrechtaufnahmen)



Flughöhe: 40 m
Auflösung: 0,5 cm/Pixel
Anzahl Bilder: 20.460
Flugzeit: 6,5 Stunden
Fläche: ca. 400.000 m²

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

Drohne: Intel Falcon 8+

	Erftstadt- Blessem	Altenahr
Fläche [m ²]	270.000	288.000
Bildanzahl	2.300	1.300
Flughöhe [m]	90	100
Auflösung [cm/Pixel]	1,1	1,2
Aufnahmezeit [h]	1:00	2:00

Drohne: DJI Matrice

Altenahr	M300 RTK
360.000	
4.900	
65	
0,75	
3:30	

Drohne: DJI Matrice M300 RTK

	Bad Münstereifel	Erftstadt- Blessem	Altenahr	Altenburg	Schuld	Mayschoß
Fläche [m ²]	190.000	770.000	360.000	415.000	910.000	930.000
Bildanzahl	2.100	1.900	2.700	1.000	1.300	1.300
Flughöhe [m]	90	75	65	75	75	90
Auflösung [cm/Pixel]	1,05	0,90	0,75	0,90	0,95	1,05
Aufnahmezeit [h]	1:00	1:15	1:30	1:30	1:30	1:20

Aufnahmekampagnen in den Flutgebieten

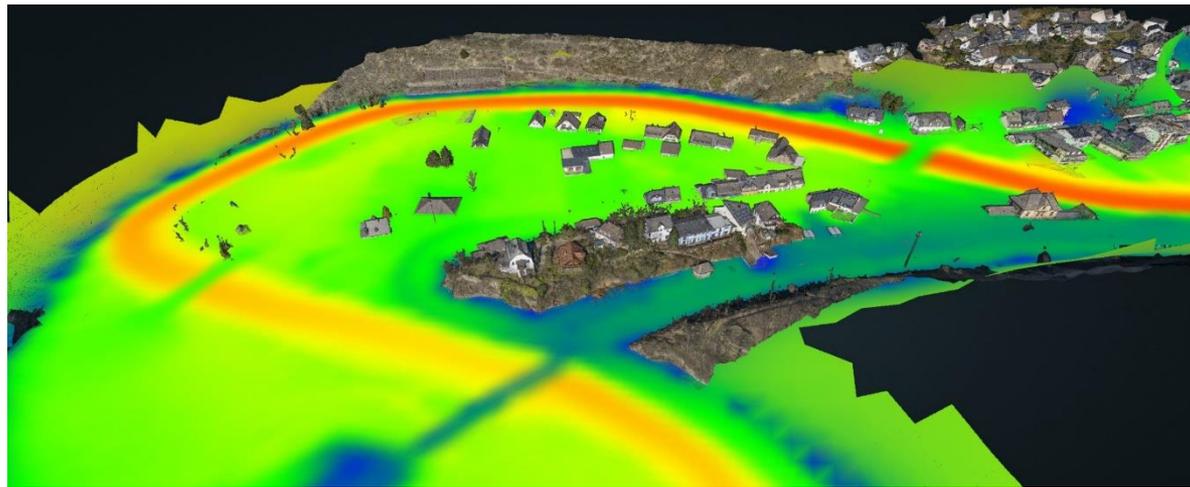
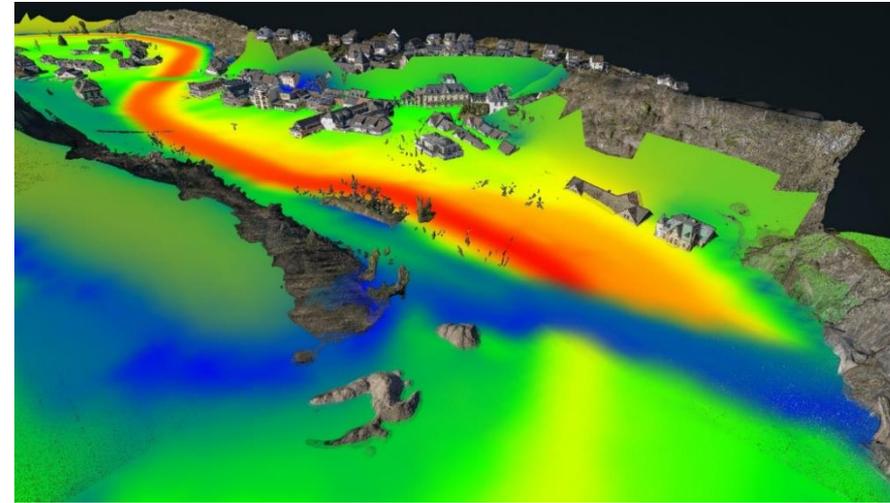
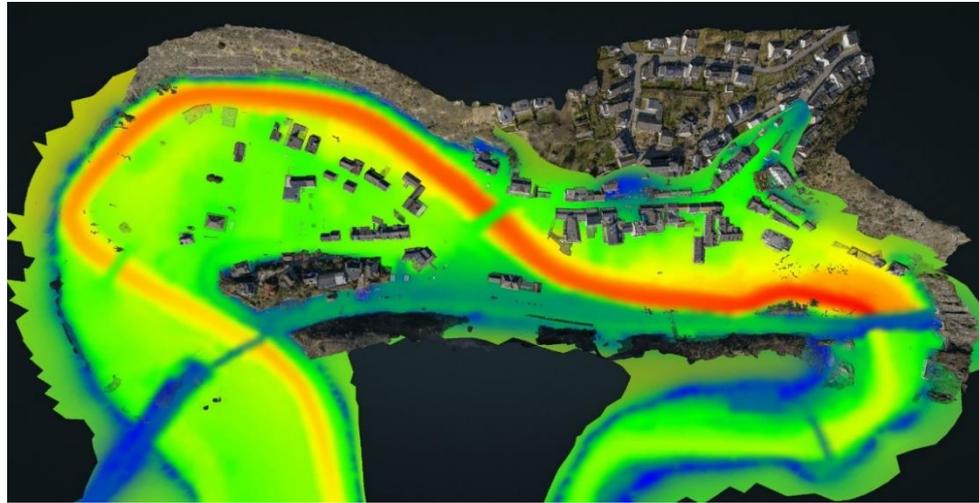
Alternatives Aufnahmesystem

Kamera: Phase One - iXM-100 P3 (Mittelformat-Sensor, 101 MP, 35 mm bis 150 mm)



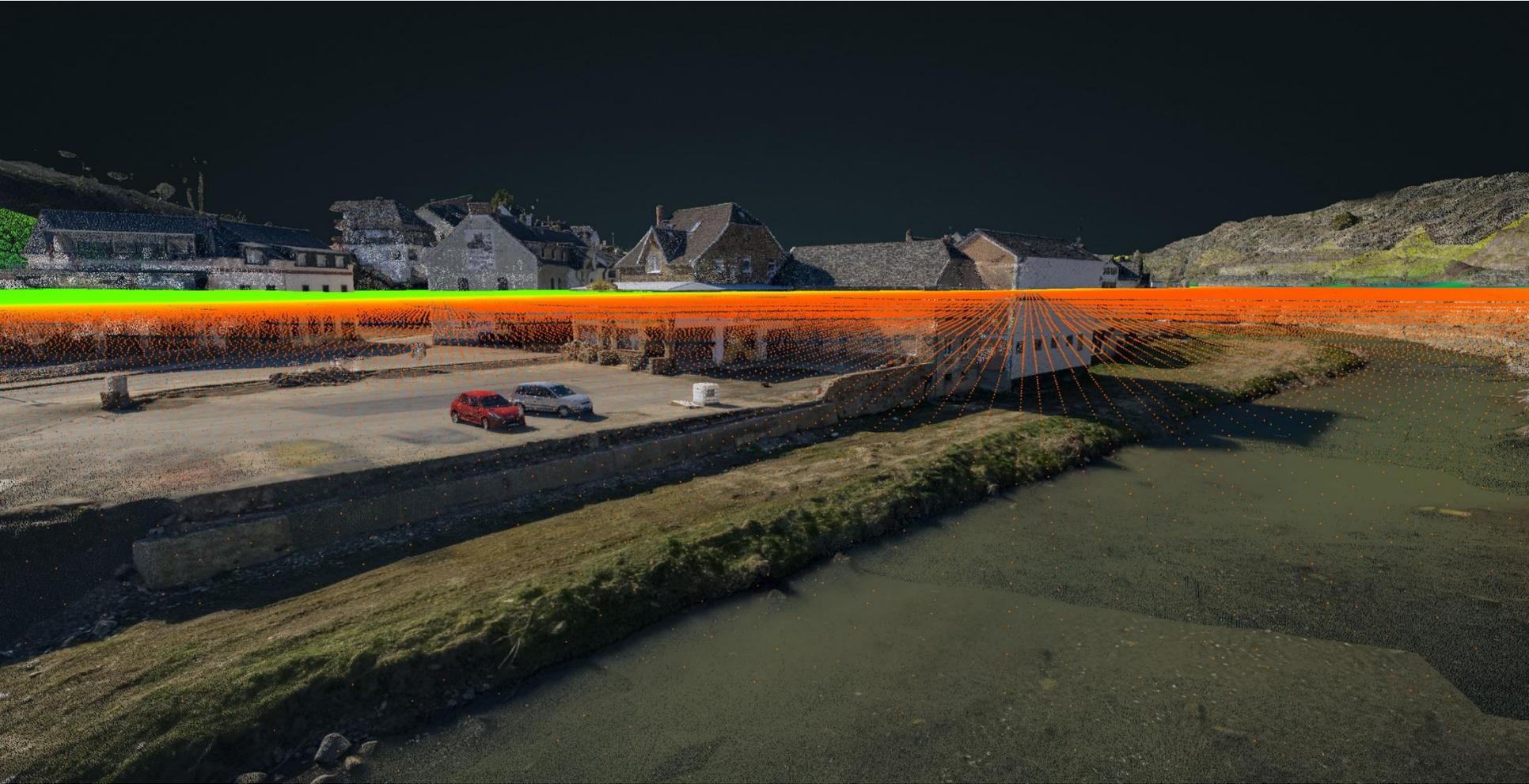
Exploration und Visualisierung von 3D-Lagebildern

Simulation von Hochwasserszenarien



Exploration und Visualisierung von 3D-Lagebildern

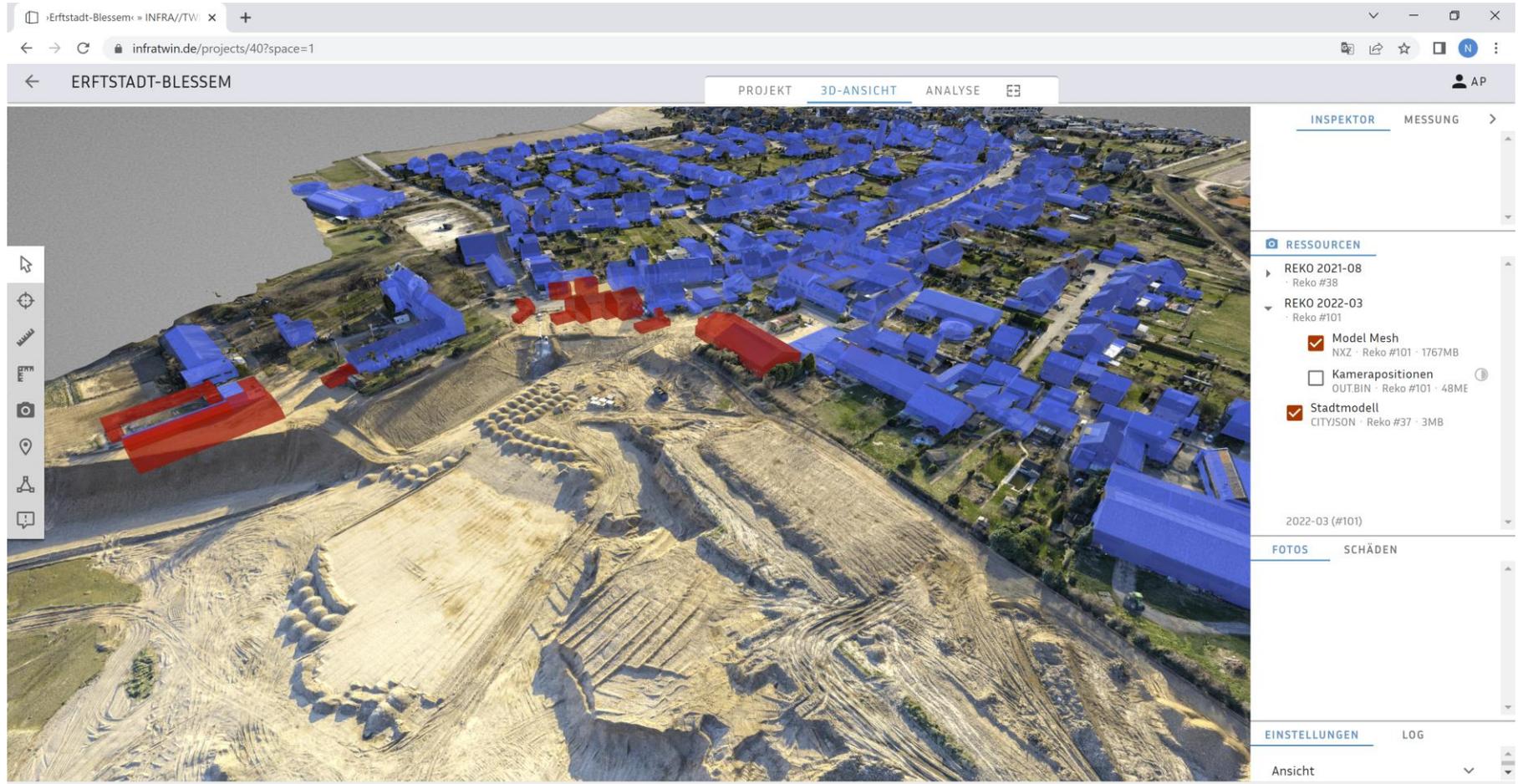
Simulation von Hochwasserszenarien



Exploration und Visualisierung von 3D-Lagebildern

Webplattform – Integration von Schadensinformationen

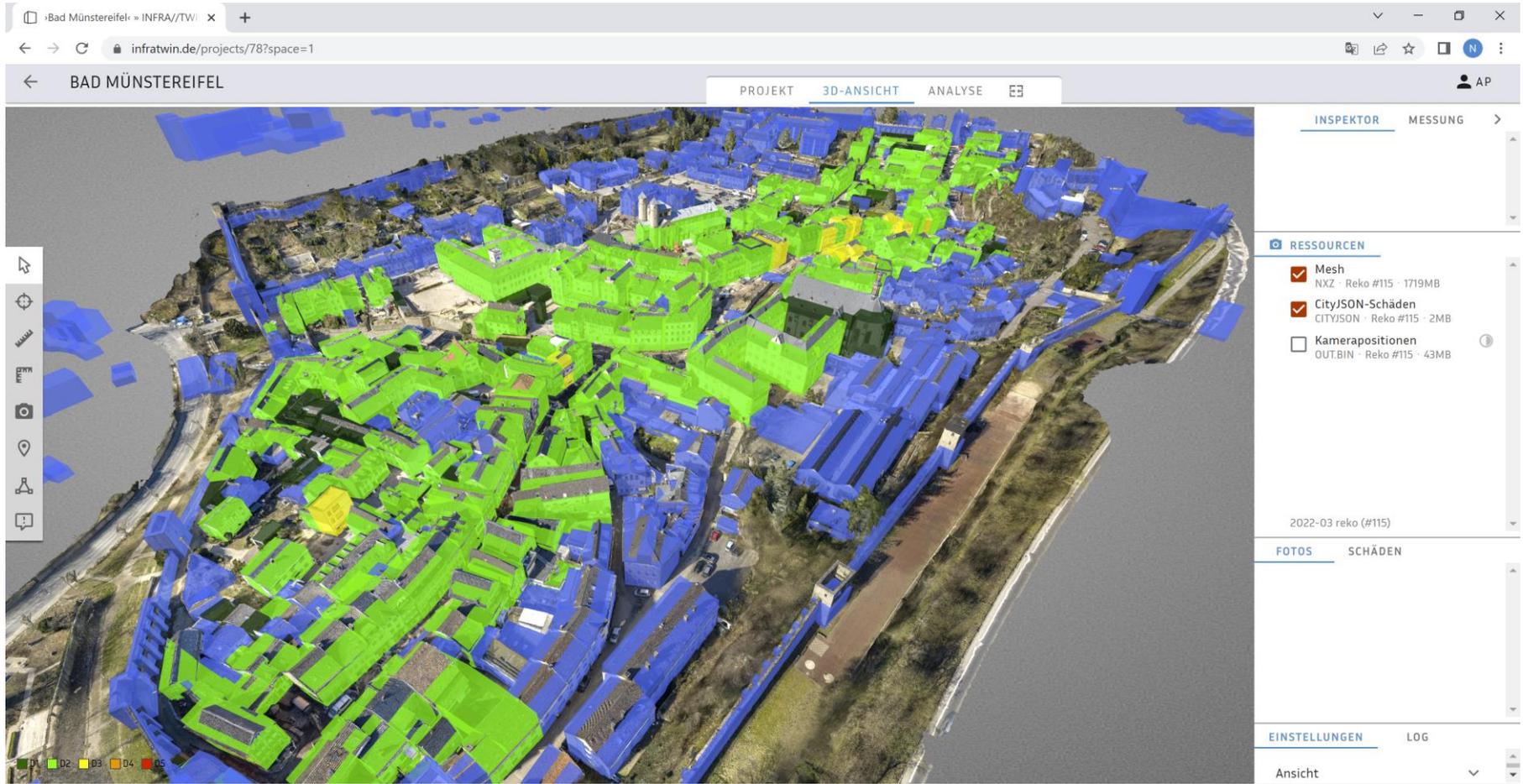
Kombination GIS-Bestandsdaten, 3D-Gelände- und Bauwerksmodell und Schadensinformationen



Exploration und Visualisierung von 3D-Lagebildern

Webplattform – Integration von Schadensinformationen

Kombination GIS-Bestandsdaten, 3D-Gelände- und Bauwerksmodell und Schadensinformationen



Exploration und Visualisierung von 3D-Lagebildern

Webplattform

Live-Demo

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt: M.Sc. Alexander Stanic

Bauhaus-Universität Weimar
Tel.: 03643 584423
Mail: alexander.stanic@uni-weimar.de
Web: <https://www.uni-weimar.de>

INFRALYTICA GmbH
Tel.: +49 177 4745572
Mail: stanic@infralytica.com
Web: www.infralytica.com