

## UAV Stützwandinspektion an der A4 in Thüringen

23. Februar 2015



Bei einer UAV / Drohnen-basierten Stützwandinspektion (Bauwerksinspektion) an der A4 in Thüringen muss der AscTec Falcon 8 bis auf wenige Millimeter genau Strukturen aufnehmen, um Schäden, wie kleinste Deformationen erkennen zu können. Die Effizienz der Aufnahme beeindruckt: ca. 12000 m<sup>2</sup> bei 1,6 Millimeter Auflösung am Objekt in nur 24 Minuten.

Die UAV-basierte Stützwandinspektion ist eines von vielen erfolgreichen Befliegungs-Projekten im Rahmen des gemeinsamen Forschungsprojektes “Unbemannte Fluggeräte (UAV) zur Zustandsermittlung von Bauwerken” der Forschungsinitiative ZukunftBau des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Die Stützwand am Ostportal des Jagdbergtunnels an der A4 in Thüringen ist mit ca. 600 Metern Länge und einer Höhe von ca. 20 Metern die größte Stützwand dieser Bauart in Deutschland. Die Aufgabe bestand darin, die zwischen zwei vollautomatischen Befliegungen vorgenommenen geometrischen Veränderungen der Wand durch den Vergleich der vor und nach der Manipulation erstellten digitalen 3D-Punktwolken/ Bauwerksmodelle automatisch zu ermitteln. Dabei konnten simulierte Deformationen größer 7 mm bei einer Bodenpixelauflösung von 1,6 mm pro Pixel am Objekt sicher detektiert werden.

Wenige tachymetrisch eingemessene Passpunkte genügen zur Georeferenzierung des Gesamtmodells. Analog zur Erstellung digitaler Geländemodelle wurde so aus den sich überlappenden Luftbildern eine Punktwolke und ein 3D-Modell der Natursteinwand erstellt Die

## Press Release /// Pressemitteilung

photogrammetrische Auswertung der Luftbilder und der 3D-Punktwolkenvergleich erlauben die Erkennung von kleinsten geometrischen Veränderungen am Bauwerk.

## Hochtechnologisierte Bauwerksdiagnostik made in Weimar

Das Ingenieurbüro Guido Morgenthal Technologien im Bauwesen hat sich auf den Einsatz moderner Technologien im Konstruktiven Ingenieurbau spezialisiert. Planungs- und Prüfaufträge anspruchsvoller Bauwerke werden unter Einsatz moderner numerischer Simulationsverfahren ebenso bearbeitet wie die Überwachung von Bestandsbauten mit effizienten Monitoringstrategien unter Einsatz modernster Technik. Die Stützwand ist nur eines von unzähligen Bauwerken mit umfangreichen Inspektionsbedarf. Die Reihe der Bauwerke und Konstruktionen die eine umfassende Strukturanalyse dringend nötig hätten ist lang. Besondere Erfahrungen haben die Weimarer Spezialisten um Prof. Dr. Guido Morgenthal im Großbrückenbau, in nichtlinearer Strukturanalyse, in der Baudynamik und im Windingenieurwesen. Diese Expertise kombiniert das Ingenieurbüro mit intelligenten Hightech-Lösungen: Ein AscTec Falcon 8 als multispektrale Sensorplattform, Mikrocontroller und Smartphones mit selbst entwickelter Auswertesoftware zur Bauwerksanalyse.



„Die Kombination der hervorragenden Flugeigenschaften mit der Photogrammetrie bietet bei der Inspektion und 3D-Modellierung schwer zugänglicher und großskaliger Infrastruktur sowie bei vielen anderen Anwendungen im Bereich der Bauwerksinspektion höchste Zukunftspotenziale.“ Norman Hallermann, Projektleiter, Bauhaus-Universität Weimar (BUW).

## Press Release /// Pressemitteilung

Bisherige Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass der AscTec Falcon 8 als Multikopter für derartige Bauwerksprüfungen im Rahmen der DIN 1076 sinnvoll eingesetzt werden kann.

### Weitere mögliche Anwendungsgebiete des AscTec Falcon 8 im Bau- und Strukturanalysektor:

- Physikalisch nichtlineare Analyse von Stahl- und Spannbeton-, Verbund- und Stahlkonstruktionen
- Geometrisch nichtlineare Systeme, einschließlich Seilstrukturen und Formfindungsmethoden
- Lineare und nichtlineare dynamische Berechnung, z.B. für Fußgänger-induzierte, Erdbeben- und Wind-induzierte Schwingungen sowie Kabelschwingungen
- Analyse und Bemessung von Dämpfungsmaßnahmen wie Tilgern, Kabeldämpfern und aktiver Kontrollmechanismen
- Bauzustandsberechnung, vor allem für Schrägseilbrücken
- Analyse von Boden-Bauwerks-Interaktion
- Heißbemessung von Bauteilen
- Bauklimatische Simulationen

---

### Zur Stützwandinspektion – Projektparameter:

#### Flugsystem:

- Typ: V-Form Oktokopter "AscTec Falcon 8"
- Flugzeit: 12–22 Min.
- Fluggeschwindigkeit: bis 16 m/s
- Max. Windlast: bis 12 m/s (GPS Mode)
- Kamerahalter/Gimbal: Aktiv stabilisiert

#### Kamera:

- Typ: Sony Alpha 7R – DSLM
- Sensor: CMOS Vollformatsensor (36 × 24 mm)
- Auflösung: 7360 × 4912 Pixel (36,4 MP)
- Pixelgröße: 4,89 × 4,89 µm
- Brennweite: 35 mm
- Kalibrierung: Keine, einheitlich

#### Ein Projekt in Kooperation mit:

- Bauhaus-Universität Weimar (BUW)
- Institut für Bautechnik
- Professur für Modellierung und Simulation – Konstruktion (Prof. Dr. Guido Morgenthal)
- "Unbemannte Fluggeräte (UAV/UAS) in der Bauwerksinspektion". 06/2013 – 02/2015

# ASCENDING TECHNOLOGIES

Ascending Technologies GmbH  
Konrad-Zuse-Bogen 4  
82152 Krailling

T +49 (0)89 / 89 55 60 79-0  
[team@asctec.de](mailto:team@asctec.de) /// [www.asctec.de](http://www.asctec.de)

**Press Release /// Pressemitteilung**

## **Unterstützt durch:**

- Professur für Computer Vision in Bautechnik Engineering (Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Rodehorst)
- Regionale Behörden für Bau- und Verkehrswesen in Thüringen. (Dipl.-Ing. Wilfried König)
- Guido Morgenthal Technologien im Bauwesen

## **Publikationen:**

- Morgenthal G., Hallermann, N.: Quality Assessment of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Based Visual Inspection of Structures. Advances in Structural Engineering, Volume 17 No. 3 2014, pp. 289-302
- Hallermann N., Morgenthal G. and Rodehorst V.: Vision-based deformation monitoring of large scale structures using Unmanned Aerial Systems 37th IABSE Symposium, Engineering for Progress, nature and People Madrid, Spain, 2014
- Hallermann N., Morgenthal G.: Visual inspection strategies for large bridges using Unmanned Aerial Vehicles (UAV) 7th IABMAS, International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management Shanghai, China, 2014

Tags: UAV für Bauwerk- & Denkmalschutz    Kategorie: Ascending Technologies, AscTec Falcon 8, AscTec Professional Line, UAV für Inspektion & Dokumentation, UAV für Vermessung & Kartografie