

Felsüberwachung Geisterhöhle Rechtenstein mittels Laserscanner LEICA HDS-3000

VON DIPL.-GEOL. P. LENHARD

Abstract

Mittels Laserscanner ist die detailgetreue Objektaufnahme möglich. – So ist die dreidimensionale Bestandsaufnahme von Böschungen und Felswänden ein hilfreiches Mittel in der Dokumentation. – In diesem Projekt wurde eine Felsböschung mit einer kleinen Karsthöhle mit einem LEICA HDS 3000 aufgenommen. Diese Daten sollen als Hilfsmittel zur Standsicherheitsbeurteilung dieser Felswand und auch als eine neue Form der Dokumentation von Geotopen dienen.

Allgemeines

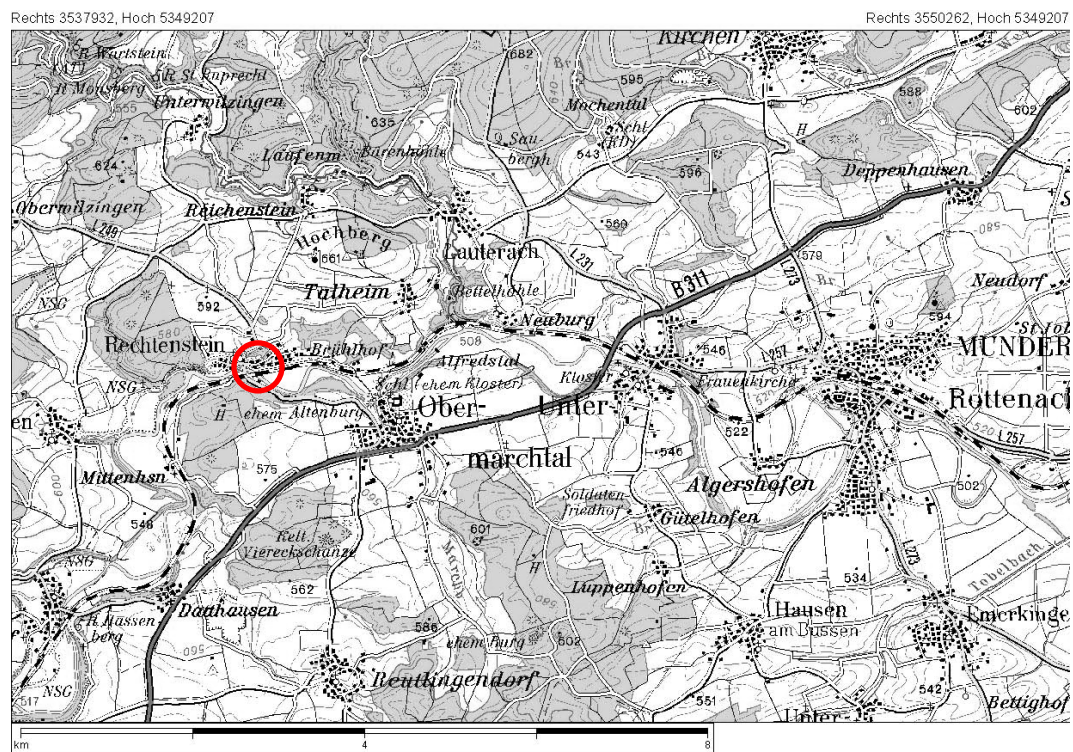


Abb. 1: Topographische Lage Rechtenstein

Der etwa 50m lange Untersuchungsbereich liegt im Zentrum der Gemeinde Rechtenstein westlich der Stadt Munderkingen. Der Hang ist Richtung SE geneigt. Die Steilböschung und Felswand haben eine Neigung von 40-90° und eine Höhe von 18-45m. Am Fuß der Felswand befindet sich eine Landstraße sowie eine Häuserzeile. Der Wandfuß endet direkt auf Straßenniveau. Die Häuser grenzen direkt an den Wandfuß. Ein Sturz- oder Auffangraum ist so gut wie nicht vorhanden. –Vorhandener Steinschlag ist am Böschungsfuß hinter den Häuserzeilen wiederzufinden.



Abb. 2: Geisterhöhle Rechtenstein

Geologie

Die Felswand wird überwiegend aus Massenkalk und lagenweise Mergel des oberen Muschelkalkes aufgebaut. Durch die unterschiedliche Verwitterung und Erosion werden die witterungsbeständigeren Kalksteinbänke und Massenkalkblöcke herauspräpariert, was zur Entstehung von Überhängen und Erosionslöchern führt. Die Schichtung verläuft überwiegend horizontal. Die Klüftung steht überwiegend senkrecht. Die oben beschriebenen Schichten werden von mehreren Trennflächenscharen blockig bis stückig zerlegt. Die Schichtflächen sind wellig und rau. Sie sind, bedingt durch ihre Entstehung, vollständig durchtrennt.

Standicherheit

Durch die ungünstige Verschneidung von Trennflächen treten in den Felswänden typische oberflächenparallele Verwitterungs- und Entspannungsvorgänge auf, die zu plattenförmigen Ablösungen von Klufkörpern mit Abmessungen bis zu mehreren Quadratmetern führen könnten.

Material und Methoden

Mittels Laserscanner ist eine hochgenaue und detailgetreue Aufnahme eines Objektes und die dreidimensionale Wiedergabe eines solchen möglich. Zum Einsatz kam ein LEICA HDS 3000.

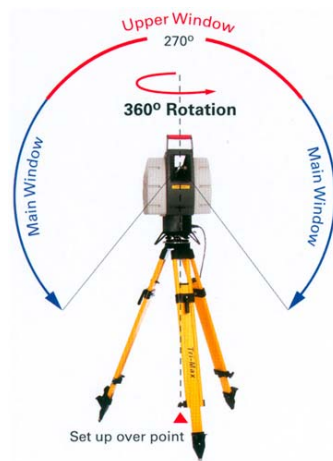


Abb. 3: Laserscanner LEICA HDS 3000

Tab. 1: Systemspezifikationen LEICA HDS 3000

Reichweite	100 m
Messrate	1.800 pts/sec.
Ausschnitt	270° x 360°
Laserklasse	3R
Strahlöffnung	<6mm bei 50m
Schrittweite	
- horizontal	max. 20.000 pts/row
- vertikal	max. 5.000 pts/row
Genauigkeit	
- Entfernung	4mm / 50m
- Winkel (Hz)	60 microrad
- Winkel (V)	60 microrad
Gewicht	16 kg (ohne Batterie)

Die Felswand wurde wie in Abb. 4 dargestellt über drei Scannerstandorte (1-3) in einer Auflösung von 3cm in 20m Entfernung (Juni 2005) aufgenommen. Der Bereich der Karsthöhle wurde über einen weiteren Scannerstandort (4) mit einem 360°-Scan vermessen.

Die Zielmarken wurden parallel mittels Tachymeter eingemessen. Diese ermittelten Daten bildeten ein übergeordnetes lokales Koordinatensystem, in welches später die einzelnen Punktwolken (pointclouds), die sich aus den Scans an den jeweiligen Scannerstandorten ergeben haben, überführt wurden.



Abb. 4: Aufnahmestandorte (Scanworld 1-4) mit jeweiligem Sichtfeld

Ergebnisse

Die gemessenen Daten wurden miteinander in ein übergeordnetes Koordinatensystem überführt und verknüpft.



Abb. 5a: Punktwolke Ansicht-Geisterhöhle

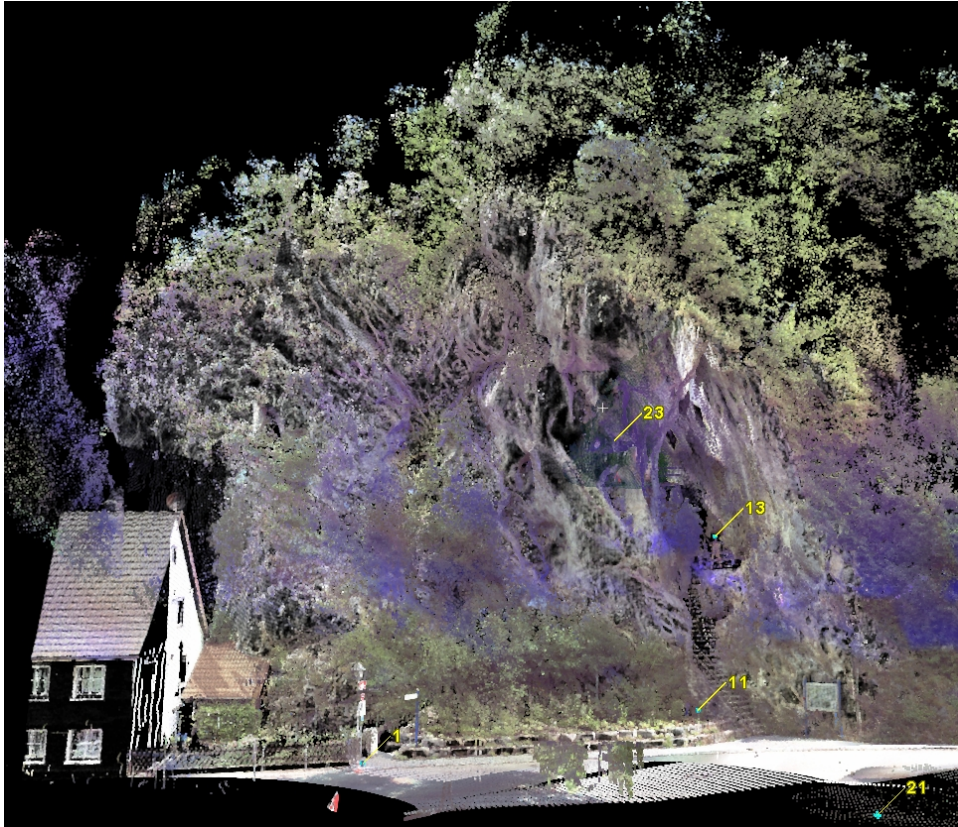


Abb. 5b: Punktwolke Ansicht-Geisterhöhle

Durch eine zeitversetzte Aufnahme (angedacht ist der August 2006) ist ein Vergleich beider Punktwolken möglich. Potentielles Gleiten einzelner Felskörper oder eventuelle Abstürze können so genau dokumentiert und bilanziert werden. – Die 3D-Modelle und Erkenntnisse über die Felsbewegung können somit als Grundlage für die planerische Felssicherung dienen.