

Erkundung des Schlossberges Quedlinburg



Schlossberg Quedlinburg, Aufnahme vom Münzenberg (NW)
(Quelle: Internetseiten der Region Braunschweig-Ostfalen)

Die Fundamente der Bauwerke mit der Stiftskirche St. Servatius –geweiht 1129– wurden in Sandsteinen der Unterkreide gegründet. Der Gebäudekomplex liegt mit 150 m NN etwa 20 m oberhalb des den Berg (ca. 200 m lang, 100 m breit) umgebenden Stadtteils. Der zum UNESCO Welt- und Kulturerbe der Menschheit gehörende Schlossbergkomplex gab im Laufe der Jahre wegen Bauwerksschäden wie beispielsweise Verformungen und abgestürztem Mauerwerk immer wieder Anlass zu geotechnischen Untersuchungen.

Das Gestein des Schlossberges besitzt folgende Eigenschaften:

- Die Sandsteine sind eng gestuft, fein- und mittelkörnig und weisen z. T. eine extrem schwache Kornbindung auf, was wiederum
- extrem mürbe Beschaffenheit und
- hohe Porosität bedeutet.

Untersuchungsmethodik

Durchgeführt werden sollte eine flächenhafte bzw. räumliche Untersuchung des Untergrundes, um lokalisierbare Aussagen zur Sandsteinqualität, d. h. Abgrenzung von Zonen verminderter Felsqualität bzw. entfestigter Bereiche, zu erhalten. Der innere Aufbau des Schlossberges sollte geklärt werden. Die Untersuchungsmethode sollte flächendeckend Ergebnisse liefern und zerstörungsfrei arbeiten. Das dabei eingesetzte Erkundungsverfahren war die:

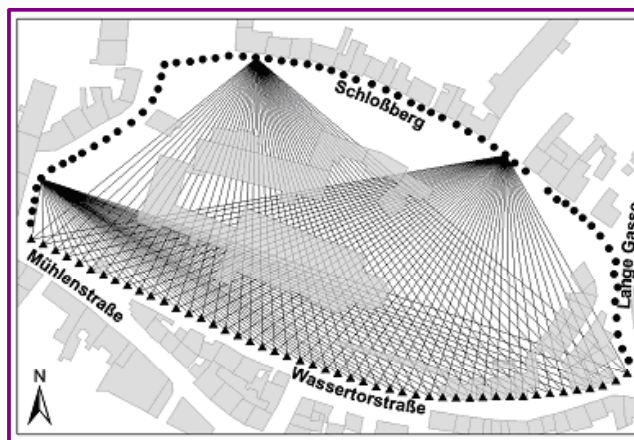
Seismische Tomographie

Die seismische Tomographie basiert auf der Ausbreitung elastischer Wellen. Diese werden durch einen Transmitter (in diesem Fall ein Fallgewicht) angeregt. Nach dem Durchlaufen des Gesteins werden die Wellen durch Receiver (Geophone) aufgenommen. Mit Hilfe einer Messapparatur werden die Daten aufgezeichnet. Bei der Auswertung dieser Daten wird die Verteilung der Schallgeschwindigkeiten im Untergrund ermittelt. Dazu werden die Laufzeiten der Wellen mit Hilfe ihrer Ersteinsätze bestimmt und die Strahlenverläufe ermittelt.

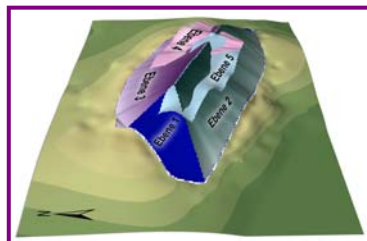
Die Schallgeschwindigkeitsverteilung erlaubt Rückschlüsse auf die Gesteinsqualität des Schlossberges. Das heißt, zunächst ist eine Unterscheidung hinsichtlich Locker- und Festgestein möglich. Zusätzlich sind Aussagen zu Verwitterungszuständen und Entfestigungsbereichen möglich.



Luftbildaufnahme des Schlossberges // Lage der Geophone (blau) und Schlagpunkte (rot)



Messprinzip für 3 Schlagpunkte und 48 Geophonpunkte auf einer Ebene
 Ergebnisdarstellung: Aufspaltung der 3D Untersuchung auf 5 Ebenen



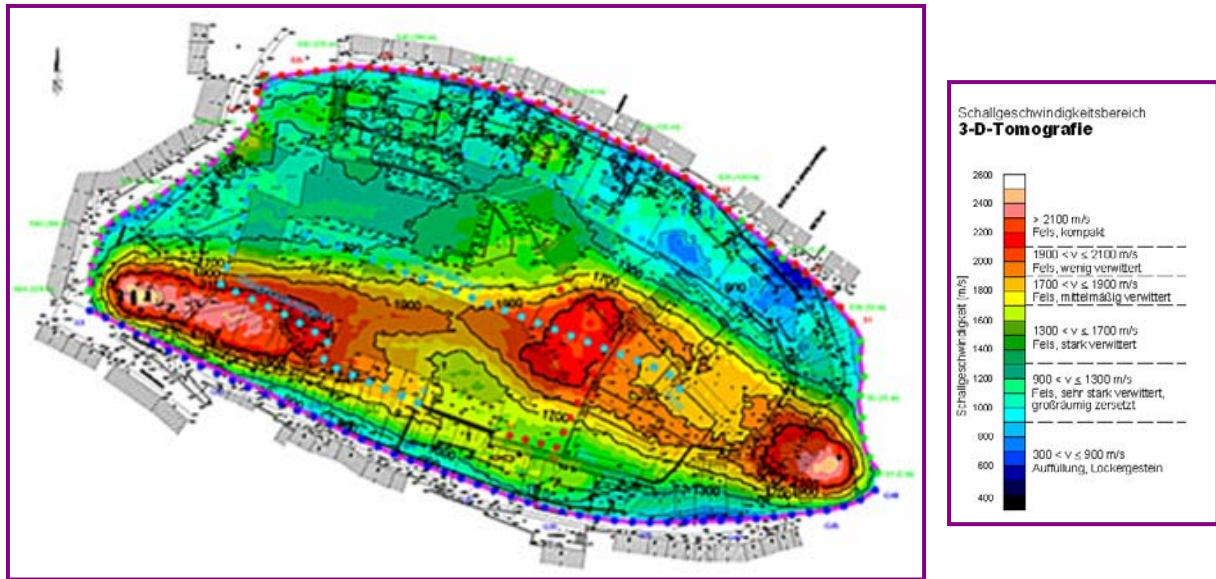
Lage der Messebenen



Erzeugung der Schallwellen

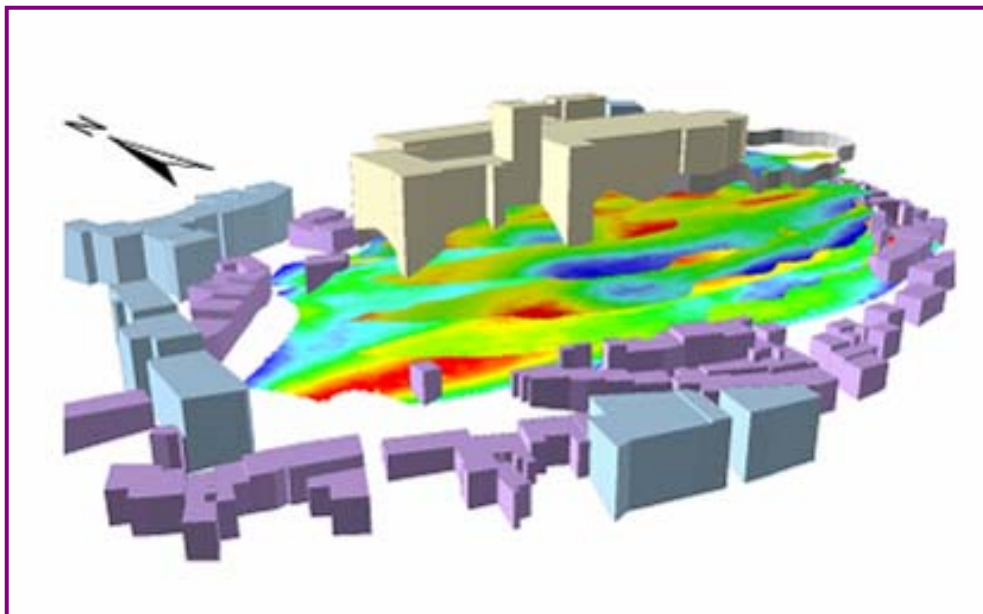
Ergebnis

Zunächst wurde die Geschwindigkeitsverteilung am Fuße des Schlossberges im Bereich der durch die umlaufenden Straßenzüge aufgespannten Ebene (128 m NN) graphisch dargestellt. Das Geschwindigkeitsbild ist sehr differenziert. Ein Bereich mit hohen Geschwindigkeiten zieht sich als Streifen in Längsrichtung durch den Schlossberg (gelbe und rote Zonen). Dort ist kompaktes Festgestein anzunehmen. Die Flanken dieses Bereiches sind durch geringe Geschwindigkeiten geprägt (grün und hellblau). Dort ist das Gestein wahrscheinlich stark verwittert bzw. Auffüllungen sind vorhanden.

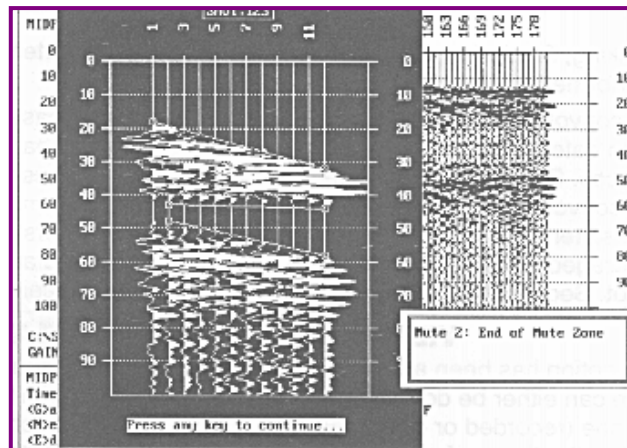


Ergebnis: Geschwindigkeitsverteilung auf Ebene 128 m NN

Die tomographische 3D-Berechnung aller vermessenen Ebenen ergibt einen dreidimensionalen Datensatz, der nahezu den gesamten Schlossberg umfasst. Eine Darstellung dieser Daten ist als Serie von fünf horizontalen Schnitten gut möglich. Die Abbildung zeigt eine Zone hoher Geschwindigkeiten im Bergkern und im Gründungsbereich (Fundamente) der Bauwerke auf dem Berg. Am Rand bilden sich verwitterte Zonen mit geringen Geschwindigkeiten ab. Die Schwächezonen sind gut lokalisierbar.



Gesamtergebnis Tomographie:
Darstellung der Geschwindigkeitsverteilung zwischen 128 m NN und 152 m NN
rote Zonen = kompaktes Gestein (hohe Geschwindigkeit);
blaue Zonen = entfestigtes Gestein (niedrige Geschwindigkeit)



Datenbearbeitung; Ausschnitt eines Seismogramms; Picken des Signaleinsatzes

Ausblick

Es ist angedacht, eine Kombination der seismischen Tomographie mit anderen geophysikalischen Methoden vorzunehmen. Im Gartenbereich des Schlossberges könnte eine geoelektrische Tomographie durchgeführt werden, um mit dem geoelektrischen Widerstand einen weiteren physikalischen Parameter zu erhalten.

Außerdem wird eine Zusammenarbeit von Geophysikern und Geotechnikern angestrebt, bei der aufbauend auf den bereits vorhandenen Baugrunduntersuchungen Fragen zur Standsicherheit bzw. zu den Baugrundverhältnissen gemeinsam geklärt werden könnten. Als Grundlage für zukünftige Sicherungs- und Erhaltungsmaßnahmen wäre ein Modell zur Beschaffenheit des Berges, welches im Rahmen dieser Zusammenarbeit entstehen könnte, sehr nützlich.

Quellennachweis:

HECKNER, J., Lindner, U., Rappsilber, I., Schicht, T., Strobel, G. (2004): Seismische Tomographie des Quedlinburger Schlossberges (K-UTECH GmbH; Landesamt für Geologie und Bergwesen Sachsen-Anhalt)

LINDNER, U., Schicht, T. (2004): Geophysikalische Erkundung des Burgberges in Quedlinburg, Gesamtbericht „Seismische Tomographie“.– 24 S., 11 Anl.; Sondershausen (K-UTECH GmbH); [unveröff.].

RUHS, W. & RAPPILBER, I. (1993): Stereophotogrammetrische Bestandsaufnahme Schlossberg Quedlinburg-südliche Stützmauer.– 6 S., 5 Anl.; Halle (Geologisches Landesamt Sachsen-Anhalt); [unveröff.].