

SWITZERLAND, Steinbruch Rotzloch, Stansstad:

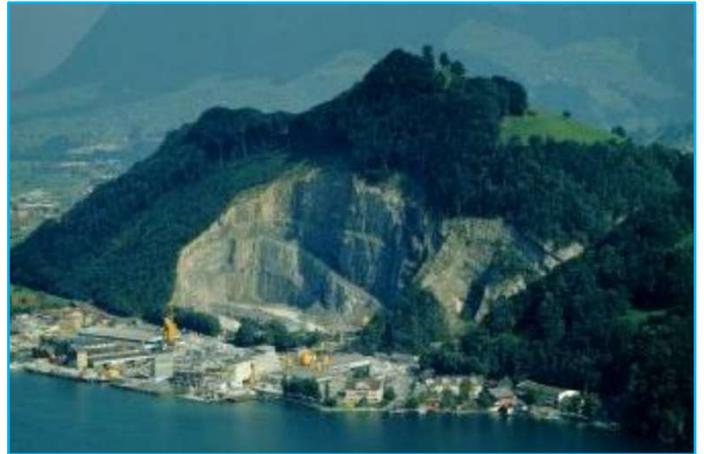
Telejointmetern und einem Laser-Distanzmesser überwacht. Zudem sind 3 Lufttemperaturfühler montiert um die Einflüsse der Temperatur auf die Felsblockverschiebungen zu ermitteln.

DAS PROJEKT

An total 7 Messstellen wurden mittels manuell gemessener Telejointmetern seit mehreren Jahren die Verschiebungen einzelner kritischer Blöcke gegenüber der Felswand gemessen und überwacht. Diese Messungen wurden, um die mit diesen Arbeiten betrauten Personen nicht zu gefährden, nur bei guten Witterungsbedingungen ausgeführt. Dies führte einerseits zu grossen zeitlichen Messabständen und periodisch zu langen Messunterbrüchen von mehreren Monaten. Zudem wurden einzelne, der bis an die Steinbruchoberkannte reichende Kabel, durch Steinschlag beschädigt. Um den Aufwand für die Messung und den Unterhalt sowie die Messhäufigkeit zu optimieren, entschloss sich der Kunde, die Steinag AG, ein automatisches System mit Telejointmetern, und einem Temperaturfühler, das mit einem Datenfunk-Netzwerk betrieben wird, zu installieren und zu betreiben.



Anker-Kraftmessdose



Steinbruch Rotzloch, Steinen



Bohrloch-Extensometer



Telejointmeter-Messstelle unt Neigungsmesser



DAS SYSTEM

Huggenberger Funk-Sensornetze Das System besteht im Wesentlichen aus en Sensoren, den Nodes , dem Gateway und der Huggenberger-Monitor Datenplattform.

Verschiedene Aufgaben erfordern unterschiedliche Sensoren:

- Telejointmeter zur Verschiebungsmessung über einzelne Klüfte, Konvergenzextensometer für Distanzen über 1m bis ca. 4m und über grosse Distanzen zwischen weit auseinanderliegenden Felsblöcken mittels Laserdistanzmessern
- Wasserdrucksensoren zur Messung von Porenwasserdrücken Grundwasserständen, die oftmals Fels und Bodenbewegungen massgeblich beeinflussen
- Mit Neigungsmessern werden Verkippungen von Felsblöcken und Stützbauwerken (Stützmauern, Nagelwänden etc.) bez. der Gravitationsrichtung hochpräzise erfasst.
- Bohrlochextensometer erfassen über einen oder mehreren Abschnitten Verschiebungen im Boden und Fels
- Kraftmessdosens erlauben die messtechnische Überwachung von Boden und Felsnägeln.
- Inklinometer-Messketten erfassen und überwachen in Bohrungen tiefliegende Rutschbewegungen

DAS ERGEBNIS

Das WRLog-System besteht aus hauptsächlich folgenden Komponenten: •

- Die Nodes sind Datenlogger welche mit LORA-Funk die Messwerte zum Gateway übertragen. Dabei können wir von Übertragungsdistanzen von mehreren Kilometern und eine Batteriebetriebszeit von mehreren Jahren ausgehen. Dadurch entfallen aufwändige Verkablungsarbeiten und der sonst notwendige Überspannungsschutz fast vollständig.
- Der am Stromnetz angeschlossene Gateway ist der Empfänger für die Nodes und sendet die Daten ins Internet auf einen FTP-server. Die Daten können auch über API abgefragt werden.



Die Webplattform Huggenberger-Monitor wird als Projekt-Webseite vorbereitet und stellt die Messwerte graphisch und numerisch zur Verfügung, kann Alarme auslösen (als SMS oder Email) und fasst die gesamten Monitoring-Informationen auf einer passwortgeschützten Internetseite zusammen.

