

F. Neyer

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Messsystemen, Technologien und Algorithmen, mit welchen unterschiedliche Arten von Naturgefahren vermessen und überwacht werden können. Bis auf wenige Ausnahmen werden solche Messsysteme autonom und über lange Zeit betrieben. Messwerte werden über unterschiedliche Kommunikationswege (Mobilfunk, LoRa etc.) auf die Rechenserver übertragen, wo eine Verarbeitung und gegebenenfalls ein automatischer Versand einer Alarmierung stattfinden. Über das passwortgeschützte Webportal sind die Resultate jederzeit einzusehen. Nachfolgend werden drei Konzepte aus dem Portfolio vorgestellt, welche besonders für die Langzeitüberwachung von Rutschungen und Felsinstabilitäten von Bedeutung sind.

## Permanente und hochgenaue 3D-Verschiebungen dank autonomen GNSS-Lösungen

Ein Grossteil der im Alpenraum vorkommenden Naturgefahren ist mit Geländeverschiebungen verknüpft. Sofern eine Installation auf dem bewegten Objekt möglich ist, können GNSS-Stationen für kontinuierliche, millimetergenaue Positionsmessungen verwendet werden. Die ursprünglich an der ETH Zürich entwickelte Hard- und Software ist besonders robust und vielseitig einsetzbar. Die Stationen (Abb. 1, links) sind dank Solarmodulen völlig autonom, wenig anfällig gegenüber Wind und Schneelast, benötigen eine kleine Installationsfläche und werden bei jeder Witterung sowie Tag und Nacht betrieben. Viele dieser Stationen sind seit mehreren Jahren auch in hochalpinen Gebieten permanent und wartungsfrei im Einsatz. Mit optimierten Auswertestrategien können die Low-Cost GNSS Empfänger Genauigkeitslevels für Tageslösungen im Millimeterbereich erreichen. Die GNSS-Lösung kommt immer öfter auch auf Seilbahnmasten und -fundamenten zum Einsatz: Verschiebungen der Masten, ebenfalls durch instabilen Untergrund induziert, können in allen Dimensionen genau erfasst werden. Für komplexe Bewegungsfelder werden zwei bis drei Stationen am gleichen Mast befestigt, sodass auch Rotation und Kippung und damit die tatsächliche Mastbewegung millimetergenau erfasst werden kann.

 [weiter lesen](#)