

Untersuchung der Stützenfundamente von Steinschlagschutznetzen

Studiengang: Master of Science in Engineering

Vertiefung: Civil Engineering

Betreuer: Prof. Dr. Jean-Baptiste Payeur

Expert*innen: Katharina Schwarz-Platzer, Roman Gallus

Industriepartner: Trumer Schutzbauten Schweiz, Knonau

Steinschlagschutznetze schützen Menschen und Infrastruktur in alpinen Regionen. Während diese Netze nach europäischen Normen getestet und zertifiziert werden, fehlt eine einheitliche Regelung für deren Fundierungen. In der Schweiz erfolgt die Planung gemäß der BAFU-Anleitung von 2018, die gewisse Handlungsspielräume bei der Dimensionierung zulässt. Die Analyse von Messdaten soll hier zu neuen Erkenntnissen führen.

Ausgangslage

Die aktuelle europäische Richtlinie für flexible Steinschlagschutznetze (EAD 340059-00-0106) thematisiert allein den Oberbau und gibt keine Empfehlungen zur Verankerung im Untergrund. In der Schweiz gibt es daher das Dokument „Grundlagen zur Qualitätsbeurteilung von Steinschlagschutznetzen und deren Fundation“ vom BAFU, welches erklärt, wie die bei der Typenprüfung gemessenen Seilkräfte in Lasten auf die Verankerung umgerechnet werden können. Die Bodenplatte einer gelenkig gelagerten Stütze einer Steinschlagverbauung trägt nicht nur die Drucklasten des Pfostens, sondern auch die hangparallelen Kräfte von den Tragseilen. Die Qualitätsbeurteilung besagt nun, dass die Drucklast auf den Boden nicht nachgewiesen werden muss, sondern nur die Schublast aus den Tragseilen. Für die Verankerung in losem Untergrund empfiehlt das BAFU die Kombination von zwei Ankern unter Zug und Druck. Dabei kann die Schublast zwischen dem Zug- und dem Druckanker frei verteilt werden. Theoretisch hat der Druckstab einen kleinen Schlupf parallel zur Böschung und die Schublast geht daher hauptsächlich auf den Zuganker. Stand heute ist es auch unklar wie sich die kurze Belastungsdauer eines Steinschlags, im Bereich von wenigen Hundertstelsekunden, effektiv auf die Fundierung auswirkt und ob die heutigen Dimensionierungsmethoden diesem Umstand entsprechend Rechnung tragen.

Ziel

Bei der Dimensionierung von Steinschlagschutznetzen gibt es gemäss dem heutigen Stand der Technik noch Lücken, welche mit dieser Arbeit ganz oder zumindest teilweise geschlossen werden sollen. Anhand der Analyse von verschiedenen Szenarien soll aufgezeigt werden, wie sich die Kräfte bei einem Steinschlagereignis über die Netze in den darunterliegenden Untergrund übertragen. Das Ziel ist die Entwicklung eines Modells, welches bei der Konzeptionierung von

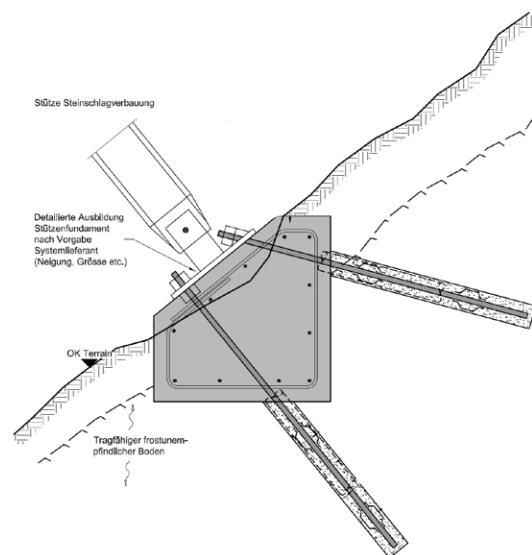
zukünftigen Steinschlagschutznetzen hilft, die Dimensionierung der Fundationen realitätsnah umzusetzen.

Vorgehen

Die Arbeit beinhaltet eine Literaturrecherche der aktuellen europäischen und schweizerischen Grundlagen zu Steinschlagschutznetzen. Bei der Fundierung bestehen aktuell noch Unsicherheiten und man kann davon ausgehen, dass diese heute oftmals überdimensioniert ist. Auf Basis von Messdaten aus Feldversuchen sowie Herstellerdaten der entsprechenden Systeme sollen verschiedene Ansätze analysiert werden. Dabei ist insbesondere zu untersuchen, ob und wie der Druckanker zur Abtragung von Quer- und Drucklasten herangezogen werden kann, dies allenfalls unter der Berücksichtigung von günstig wirkenden Faktoren wie Bodenpressung, Reibung oder passivem Erddruck. Diese Aspekte sind in der aktuellen Qualitätsbeurteilung des BAFU nicht eindeutig geregelt, könnten aber dazu beitragen, die Fundationen in Zukunft effizienter und ressourcenschonender auszulegen.



Kaspar Linus Gäggeler
kaspar.gaeggeler@hotmail.com



Schematische Fundation einer Steinschlagschutzbarriere