

Freitag 21. Oktober 2016

11:30-12:00

Blocksturz Gepatsch 2015: Ursache, Prozesse, Analyse und Maßnahmen

M. Holzmann¹⁾, P. Sommer²⁾, S. Perzmaier¹⁾, G. Poscher²⁾, B. Hofer¹⁾

¹⁾ TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Eduard-Wallnöfer-Platz 2, 6020 Innsbruck

²⁾ geo.zt gmbh - poscher beratende geologen

Veranlassung

Im Bereich oberhalb des linken Widerlagers des Staudammes Gepatsch im hinteren Kaunertal (Abb. 1) ereignete sich am 30.05.2015 in den frühen Morgenstunden ein Blocksturz. Im Erstbefund ließen sich zwei Erosionsbereiche unterscheiden (Abb. 1):

- Blocksturz mit einer Breite von max. 80 m und einem Volumen von ca. 25.000 m³. Das Material wurde luftseitig des Staudammes abgelagert.
- Erosion in einer Runse oberhalb einer ausgeprägten Rinnenstruktur mit einer Breite von ca. 8 m. Steinschlagmarker und Sturzblöcke konnten im Gelände sowie auf der Uferstraße West erhoben werden.

Bereits am 22.05. und 23.05.2015 wurden in den südlich gelegenen Abschnitten der Uferstraße West Sturzereignisse dokumentiert, weshalb die Uferstraße West zum Zeitpunkt des Ereignisses bereits gesperrt war.

Den Ereignissen vorangegangen sind starke Niederschläge Mitte Mai 2015, welche direkt an der meteorologischen Messstation am luftseitigen Fuß des Staudammes Gepatsch nachgewiesen wurden. Die Auswertung der Jahressummenlinien zeigt, dass die Niederschlagswerte im Mai des Jahres 2015 durchwegs über dem langjährigen Mittelwert liegen.

Tiefgründige Massenbewegungen im Speicher Gepatsch

Messungen der vier im Speicherbereich Gepatsch verorteten tiefgründigen Massenbewegungen zeigten, dass es auf Grund von Schneeschmelze und Niederschlägen im Frühjahr/Sommer 2015 zu keiner Zunahme der Verformungsraten gekommen ist; die Verformungsraten lagen im langjährigen Trend.



Abb. 1: Übersicht Steinschlag aus Runse und Blocksturzereignis westlich des Dammwiderlagers, Mai 2015. Lage der Erosionsbereiche oberhalb des Gepatsch Dammes

Geländeaufnahmen

Zur Abschätzung und Eingrenzung der Prozesse wurden folgende Maßnahmen zur Datenerhebung durchgeführt:

- Geologische Kartierung / Prozesskartierung
- Terrestrische Laserscan Vermessung (TLS) der Hangflanke
- Festlegen eines Messnetzes (Vermessungs-/Beobachtungspunkte)

In der nachfolgenden Zusammenstellung von Differenzmodellen aus ALS und TLS – Aufnahmen (ALS ... Airborn Laserscanning / TLS ... Terrestrisches Laserscanning) werden die Prozessabläufe zwischen dem Jahr 2010 und 2015 sichtbar (Abb. 2).

Dem Blocksturz 2015 (mittlere Abbildung) ist im Jahr 2012 ein kleineres Blocksturzereignis vorausgegangen (linkes Bild). Das rechte Bild zeigt Nachböschungsprozesse im Ablagerungsbereich des Blocksturzereignisses.

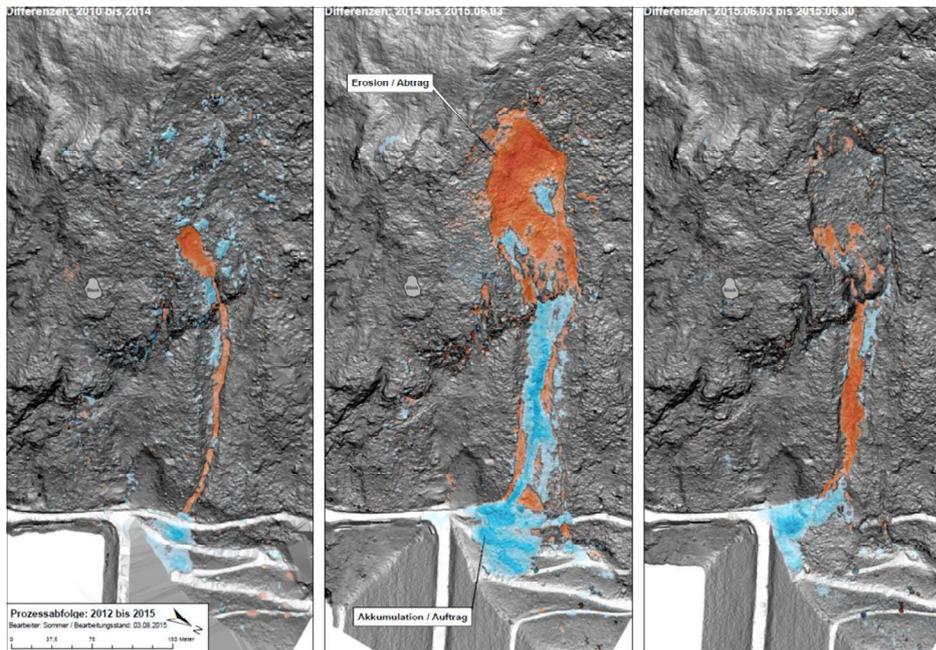


Abb. 2: Differenzmodelle aus ALS bzw. TLS – Vermessungen; Abtrag/Erosion: rot, Auftrag/Akkumulation: blau;

Die gesamte Hangflanke ist durch ein überwiegendes E - W - Streichen der Ortho- und Paragneisrien charakterisiert und wird oberhalb der markanten Orthogneis - Felsstufe von tiefgründigen, gravitativen Massenbewegungen geprägt. Bergseitig des Blocksturz 2015 ist bis in den Kammereich der Hangflanke die Kreuzkopf Massenbewegung und südlich davon die Hochmais Massenbewegung situiert.

Das Anrissgebiet des Blocksturz 2015 liegt oberhalb der markanten Orthogneis – Felsstufe in umgelagerten Moränenmaterial und aufgelockertem Paragneis. Südlich, direkt an das aktuelle Anrissgebiet angrenzend, wurde ein im dm- bis m-Maßstab mobilisierter Hangabschnitt kartiert (Abb. 3) - der mittlerweile keine Verformungen zeigt.

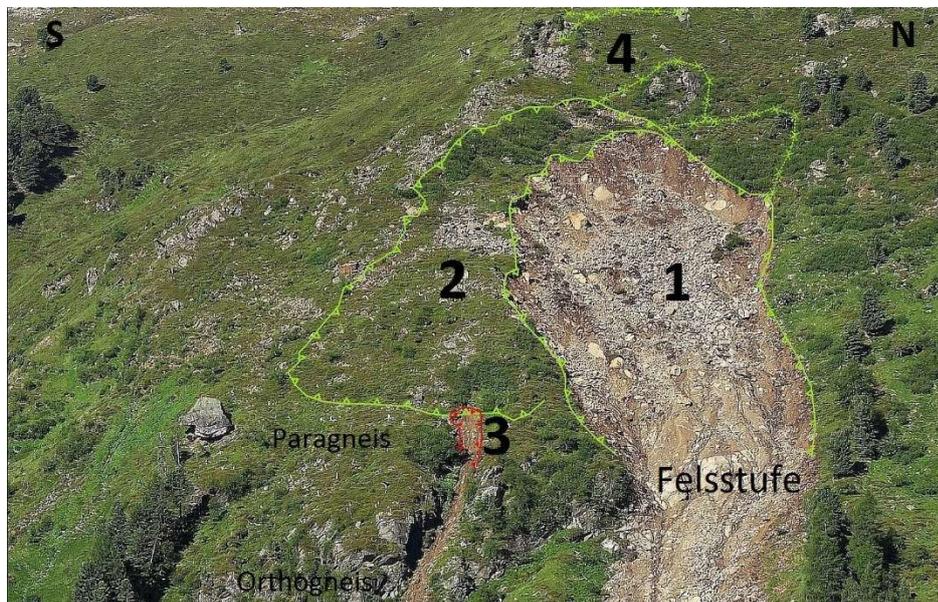


Abb. 3: Charakterisierung der relevanten Prozessbereiche

Bereich 1 – Blocksturz 2015

Der Blocksturz wurde durch eine bereits angelegte Rinnenstruktur kanalisiert und luftseitig der Dammachse abgelagert (Abb. 1 und Abb. 2). Oberhalb der Felsstufe bzw. an der lithologischen Grenze Augengneis / Paragneis sind Wasseraustritte zu beobachten (Abb. 3).

Bereich 2 – Mobilisierter Bereich (derzeit keine Verformungen)

Südlich des Blocksturz 2015 lässt sich ein im dm bis m - Maßstab mobilisierter (derzeit ohne Verformung) Hangbereich identifizieren:

- Südliche Begrenzung: markante Scherung
- Nördliche Begrenzung: geprägt durch Zerr- und Scherspaltan
- Im mittleren Bereich geringe morphologische Änderungen
- Erosion im Fußbereich (Runse: Bereich 3)
- Im Anrissbereich Setzungen, im Fußbereich Hebungen

Bereich 3 – Erosionsbereich Runse

Die Hebungen (Materialakkumulation) am Fuß des teilweise mobilisierten „Bereich 2“, hat die Reaktivierung einer subrezenten Erosionsrinne zur Folge. Talseitig sind Steinschlag- und Blocksturzmarker zu erkennen.

Bereich 4 – Bergseitig Blocksturz 2015

Im Zuge der Prozesskartierung wurden Anrisse / Zerrspalten aufgenommen. Durch die TLS - Aufnahmen und das Hangmonitoring konnten diese Verformungen nicht weiter verifiziert werden.

Prozesse

Das Blocksturzereignis 2015 wird als gekoppelter Prozess mit initialer Gleitung und in weiterer Folge granularem Fließen angesprochen. Als Auslöser wird das Zusammentreffen von witterungsbedingten sowie morphologischen Einflussfaktoren gesehen. Darauf basierend wurde ein Szenario für den mobilisierten Hangabschnitt (Bereich 2) erarbeitet (Abb. 4), welches als Grundlage für die umgesetzten Maßnahmen diente.



Abb. 4: Teilweise mobilisierter Bereich – Bemessungsszenario (xx ..teilweise mobilisierter Bereich mit potentiellen Blocksturzbahnen)

Maßnahmen

Sicherung Runse

Um künftig Erosion bzw. weiteren Steinschlag aus der Runse (Abb. 1) unterhalb des mobilisierten Bereiches hintanzuhalten, wurden an der Stirnfläche fünf verankerte Holzwände (halbrunde Rubinienbohlen) errichtet und der Zwischenraum mit Grobschotter hinterfüllt.

Ablenkdam und Sekundärbauwerke

Nach Vorgabe der Achse im Gelände wurde in mehreren Schritten die Geometrie des Ablenkbauwerks optimiert. Die Optimierungen erfolgten unter den Gesichtspunkten:

- Ablenken der potentiellen Rutschmasse auf die Luftseite des Staudammes Gepatsch zum Schutz der Uferstraße,
- Schutz vor Steinschlag,
- Schadloße Abfuhr von Lawinen,
- Umsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen vor Winterbeginn 2015/2016.

Das Bauwerk erstreckt sich über eine Höhe von 100 Hm; die Länge beträgt 160 m. Die Modellierungen (schlagartiges Versagen des gesamten potentiellen Volumens, siehe Abb. 4) zeigten, dass mit dem geplanten Ablenkdam nicht das gesamte Volumen des Bemessungsszenarios auf die Luftseite abgelenkt werden kann. Es war daher die Herstellung eines ergänzenden Steinschutzdammes und die Ausbildung einer Rinne auf der Luftseite des Ablenkdammes im unmittelbaren Anschluss an die Uferstraße West erforderlich (Abb. 5). Mit den umgesetzten Maßnahmen konnte die Uferstraße West im Dezember 2015 für den Verkehr freigegeben werden.

Der Ablenkdam ist nach dem Bewehrte Erde-Prinzip errichtet (Abb. 5). Der verbreiterte Dammfuß wurde in 30 cm Lagen, der obere Teil des Ablenkdammes in 60 cm Lagen geschüttet. Die Stirnfläche ist mit Kokosgewebematte und Stahlmatte vor Erosion geschützt. Als Schüttmaterial wurde aufbereitetes Blocksturzmaterial verwendet, welches mit gebrochenem Augengneismaterial von einem nahegelegenen Steinbruch bzw. gebrochenem Material aus dem Schuttkegel im Verhältnis 1:1 am Brecher gemischt

wurde. Das Größtkorn wurde mit 100 mm begrenzt. Im Bereich der Dammaufstandsfläche bzw. mindestens jede 10. Schüttlage wurde ausschließlich gebrochenes Material als Drainagelage eingebaut. Die Geogitter auf der Prallseite des Ablenkdammes werden vor mechanischer Beschädigung mit einer Holzkonstruktion geschützt. Die am Ablenkdamme installierten geodätischen Punkte werden periodisch gemessen; die maximalen Setzungen wurden mit 3 cm am oberen Ende des Ablenkdammes ermittelt.



Abb. 5: Übersicht der Maßnahmen zur schadlosen Umlenkung der potentiellen Rutschmasse aus Bemessungsszenario (siehe Abb. 4)