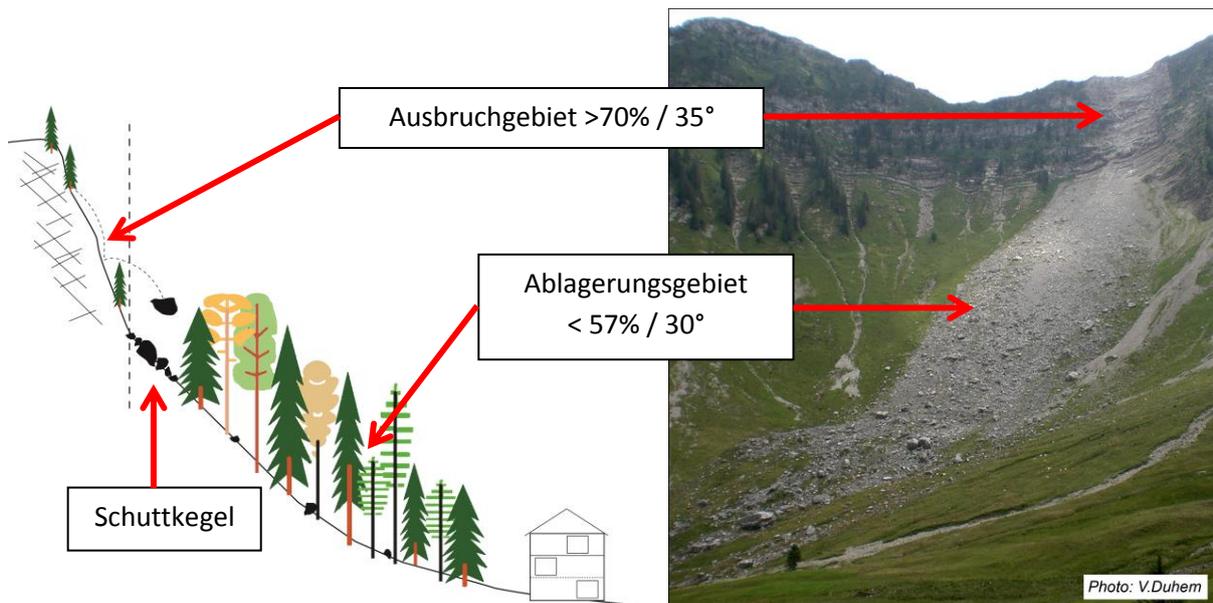


Stein-/Blockschlag

Gefahrenbeurteilung und Schutzmassnahmen

A. Prozesse Stein- und Blockschlag

Bis zu einer Grösse von ca. $\varnothing < 50\text{cm}$ spricht man von Steinschlag, ab $\varnothing > 50\text{cm}$ und $< 100\text{ m}^3$ von Blockschlag.



Der Prozess entsteht **im Ausbruchgebiet** durch das Abbrechen von Fels oder losen Steinen in steilem Gebiet. Dieser Prozess ist abrupt und führt sofort zu hohen Sturzgeschwindigkeiten von 5 bis 30m/s. Die rollenden Blöcke verlangsamen sich erst bei einer Hangneigung von unter 30° (57%), dies entspricht **dem Ablagerungsgebiet**. Die Sturzmassen bleiben unterhalb des Felsabbruchs liegen, es entsteht ein **Schuttkegel**.

• Massgeblich auslösende Faktoren:

- Intensive, langanhaltende Niederschläge
- Frost + Tau, Schneeschmelze
- Temperaturänderungen
- Wurzelsystem
- Erdbeben
- menschliche Aktivitäten

B. Gefahrenbeurteilung Stein- und Blockschlag

- Geoportal, Rubrik Naturgefahren, Naturgefahrenkarte (map.geo.fr.ch)
- **Ausbruchgebiet** : Felspartien mit Hangneigung $> 70\%$ (35°)
- **Felszustand**: Der Fels weist viele Risse auf, einzelne Risse sind weit geöffnet, der Verlauf der Felsbänke und der Risse ist parallel zur Hangneigung

- **Ablagerungsgebiet:** Hangneigung <math><30^\circ</math> (57%), der Perimeter des Ablagerungsgebietes ist stark abhängig von der Beschaffenheit des Geländes (Topographie, Bestockung, Bodenbeschaffenheit, ...) und der Blockgrösse (aufgenommene Energie).
- **Ablagerungsgebiet:** Aufsuchen und beurteilen von alten Blöcken (frühere Ereignisse)
- **Wirkung des Schutzwaldes:** Reduktion der kinetischen Energie aufgrund von Kollisionen mit Bäumen, Richtungswechsel von rotierenden Blöcken gefolgt von Vernichtung von Energie beim Bodenaufprall.

• Intensitäten von Stein- und Blockschlag

Das intensitätsbestimmende Kriterium ist die Energie zum Zeitpunkt des Einschlags auf ein Hindernis.
 $E = \text{Translationsenergie}$

geringe Intensität $E < 30 \text{ kJ}$ (Stein mit $\varnothing = 0.3 \text{ m}$, Fallhöhe = 5 m $\rightarrow E = 25 \text{ kJ}$)
mittlere Intensität $30 \text{ kJ} > E > 300 \text{ kJ}$ (Block mit $\varnothing = 0.5 \text{ m}$, Fallhöhe = 5 m $\rightarrow E = 200 \text{ kJ}$)
starke Intensität $E > 300 \text{ kJ}$ (Block mit $\varnothing = 1 \text{ m}$, Fallhöhe = 5 m $\rightarrow E = 550 \text{ kJ}$)

Eine fix installierte *Holzwand aus Eichenholz* (Bahnschwellen) kann einen Steinschlag mit einer kinetischen Energie von ca. 30 kJ absorbieren.

Eine *armierte Betonmauer* der Dicke 0.4 bis 0.5m kann einen Blockschlag mit einer kinetischen Energie von ca. 300 kJ aushalten.

C. Mögliche Schutzmassnahmen

Die Massnahmen werden aufgrund der technischen Anforderungen, den finanziellen Aspekten und dem Gefahren- und Schadenpotential gewählt:

• Einfache Massnahmen:

- Signalisation « Steinschlag »



• Bauliche Massnahmen:

- Beseitigung der Gefahrenquellen (Sprengung, Felsreinigung)
- Sicherung der Gefahrenquelle (Vernagelung, Verankerung, Abdeckung mit Netzen oder allenfalls Spritzbeton, etc.)
- Flächenschutz und Objektschutz im Transit oder Ablagerungsbereich (Schutzdämme, Steinschlagschutznetze, etc.)



• Biologische Massnahmen:

- Schutzwald(NaiS, querliegendes Totholz, hohe Stöcke, usw.)

D. Mögliche finanzielle Unterstützung

- Amt für Wald, Wild und Fischerei, Sektor Naturgefahren (AWWF) für Schutzmassnahmen, sofern das Schadenpotential gegeben und anerkannt ist, siehe Weisung 1300.1.