

## **Fels- und Hangsicherung aus der Sicht der Bauausführung mit Beispielen aus der Praxis**

**Dipl.-Ing. Bernd Aberle**

Bei Verkehrswegen in Einschnitten und im Bereich von Hängen können Steinfälle oder Hangrutschungen die Sicherheit des Verkehrs gefährden. Hiervon sind besonders häufig Bahntrassen betroffen. Ursachen können unzureichend gesicherte Hänge bei Neubauten sein. Meistens hat in den letzten Jahren die Verwitterung von Felsen, Frostaufbrüche oder Schlammlawinen aufwändige Sanierungsmaßnahmen von Hängen erfordert. Weitere Ursachen sind die veränderte Nutzung von Hängen durch den Menschen. Am Mittelrhein beispielsweise sind verlassene Weinberge, die weder bewirtschaftet noch gepflegt werden, eine Ursache für Hangrutschungen.

Für die Sicherung von Hängen und Böschungen halten Spezialfirmen eine Palette von Sanierungsmethoden bereit. In der Regel beginnt eine Sicherung mit einer Beräumung der betroffenen Flächen. Dabei werden alle Steine, Felsen und loses Astwerk entfernt. Häufig erfolgen die Arbeiten mit Facharbeitern „aus dem Seil“. Die Arbeiten erfordern Fingerspitzengefühl und Erfahrung. In Extremfällen müssen Felsbrocken mit Hilfe von Sprengungen gelöst oder zerkleinert werden. Die Sicherung durch Beräumung ist fast immer eine temporäre Maßnahme. Wenn keine weitere Sicherungsmaßnahmen erfolgen, sollten die beräumten Flächen regelmäßig kontrolliert werden. Günstig ist eine Kontrolle im Frühjahr und Herbst, außerhalb der Vegetationsperiode.



Bild 1: Fangzaun und Netze

## 8. Tiefbaufachtagung des VDEI in Dresden 2013

Große Felsblöcke, die nicht entfernt werden können, werden durch eine Verankerung oder mit Hilfe von Seilen fixiert. Bei der Verankerung werden Stahlstäbe oder Ankerseile mit Bohrungen in den Fels eingebracht.

Durch den Einbau von Netzen und Gittern können Hänge und Felsböschungen stabilisiert werden. Weil jede Bewegung im Hang schon im Vorfeld verhindert wird, müssen keine dynamischen Lasten aufgenommen werden. Wichtig ist die Wahl der richtigen Maschenweite. Bei der Wahl des Systems und der Installation sollte man spätere Wartungs- und Reinigungsarbeiten im Auge behalten.

Prallwände und Fangzäune sollen Steine und Felsbrocken aufhalten, bevor diese Menschen oder Bauwerke gefährden. Fangzäune müssen die Aufprallenergie mit flexiblen Stahlseilen und Netzen auffangen.

Für die Vermeidung von Schneelawinen hat die Industrie besondere Auffangnetze entwickelt.

Charakteristisch für Hangsicherungsmaßnahmen ist die beschränkte Zuwegung der Baustelle. Häufig müssen die Arbeiten bei laufendem Bahnbetrieb ausgeführt werden. Arbeiten im Hang und Fels erfordert Personal mit den entsprechenden Fähigkeiten. Mitarbeiter von Fachfirmen sind immer auch ausgebildete Höhenarbeiter, die durch eine solide Ausbildung, entsprechende Kenntnissnachweise und einer Spezialausrüstung das Unfallrisiko auf ein Minimum beschränken. Leider gibt es immer noch Ausschreibungen am Markt, die keine fachliche Qualifikation der Ausführenden fordern. Nach der heutigen Vergabepaxis der VOB erhält der „billigste“ Anbieter den Zuschlag. Hier ist ein Unternehmen, das bei Ausbildung und Ausrüstung spart, klar im Vorteil.



Bild 2: Materialtransport mit Hubschrauber

## 8. Tiefbaufachtagung des VDEI in Dresden 2013

Durch den Einsatz von Hubschraubern, Schreitbagger und besonderer Bohrtechnik können auch schwer zugängliche Gebiete erreicht werden. Probleme bereiten vielfach fehlende Flächen für die Baustelleneinrichtung. Dies beinhaltet Raum für Kompressoren, Werkstatt- und Aufenthaltscontainer, Tankanlagen und Raum für Baumaterial. Diese Komponenten müssen per Rad oder Schiene antransportiert werden, und sollten in der Nähe der Arbeitsfläche gelagert werden. Unzureichende Baustelleneinrichtungsflächen behindern den Bauablauf, und kosten damit Zeit und Geld.

Die Anforderungen des Umweltschutzes für Baumaßnahmen nehmen stetig zu. War früher die Haupteinsatzzeit für Hangsanierungsfirmen das Frühjahr, werden immer mehr Arbeiten in die Wintermonate verlegt. Der Schutz von brütenden Vögeln, Fledermäusen und bedrohten Tierarten schränkt die Arbeiten in sensiblen Naturbereichen ein. Zuweilen geschieht dies zu Lasten der Sicherheit der Facharbeiter, die bei Eis und Schnee Sicherungsarbeiten in Hängen durchführen müssen.

Die meisten Sicherungsmaßnahmen werden als dauerhafte Lösung installiert. Die Materialien der Netze und Fangzäune besteht in der Regel aus verzinktem Stahl, und sind für einen langjährigen wartungsfreien Einsatz konzipiert. Die Wahl der richtigen Materialien befreit nicht von der regelmäßigen Überwachung der Sicherungssysteme. Die geologischen Verhältnisse, und die Vegetation unterliegen einem steten Wandel. Erosion, Ausspülungen, Verwitterung, Laubansammlung und umgestürzten Bäume erfordern eine Pflege der Systeme.

Im Vortrag werden Baumaßnahmen aus der Erfahrung bei der Ausführung von Hangsicherungen der Fa. Feldhaus aus Schmallenberg beschrieben. Das Unternehmen ist seit vielen Jahren in allen Bereichen der Fels- und Hangsicherung im Inland und Ausland aktiv.

Beispiele aus der Praxis:

- Felssicherung am Mittelrhein. Die steilen Hänge der Mittelgebirge, verwitterte Fels und verlassene Weinbergterrassen haben in den letzten Jahren zu mehreren Hangrutschungen und Felsstürzen geführt. Seit 2005 wurde hier mehr als 30 km der Rheinstrecke gesichert. Hier wurden zum ersten Mal Fangzäune mit einer Stützenlänge von 7 m installiert.
- Besondere Anforderungen beim Lawinenschutz und Felssicherung für die Norwegische Staatsbahn in der Region Myrdal. Die Region gehört zu den touristischen Höhepunkten von Norwegen. Aufgrund von extremen Wetterbedingungen beschränkten sich die Arbeiten auf wenige Monate im Sommer.

## 8. Tiefbaufachtagung des VDEI in Dresden 2013

- Versagen von Sicherungssystemen am Mittelrhein. Erosion an der Oberfläche hat zu gewaltigen Ausspülungen geführt. Die installierten Zäune konnten die Massen nicht mehr aufnehmen, so dass wiederholt Schuttmassen die Bahnstrecke blockiert hatte.



Bild 3: Fangzaun nach einem Murenabgang

Vortragender:  
Dipl.-Ing. Bernd Aberle