

# Hangsicherung mit Geokunststoffen aus Holzwolle

Erosionsschuttmatten aus Holzwolle speichern das Regenwasser an der Hangoberfläche und begünstigen das rasche Wachstum von Pflanzen. Nach Bildung eines dichten Wurzelwerkes versickert weniger Regenwasser in den Untergrund. Durch den Schutz gegen Erosion mit Holzwolle wird die temporäre Ursache für Entfestigung des Gebirges in Hanglage stark reduziert oder sogar eliminiert. Das Institut für Bauen im alpinen Raum Ibar der HTW Chur untersucht gemeinsam mit der Herstellerin der Holzwolle, Lindner Suisse, wie und ob der Einsatz von Holzwollematten funktioniert. Text: Imad Lifa // Fotos: zvg.



Projekt Berlingen – oben vor Begrünung , unten nach Begrünung (Lindner Suisse).

Hänge, Dämme und Böschungen verfügen über interne Stabilität, die durch die innere Reibung zwischen den Bodenteilchen gegeben ist. Auflasten aus Bauwerken, Schnee und Verkehr können die Stabilität von Hängen gefährden. Auch starke Regenfälle gelten als besondere temporäre Belastungsfälle und wirken destabilisierend. Wassertropfen sammeln sich zu

Rinnsalen und bahnen sich einen Weg den Hang herab oder versickern durch die Bodenschichten ins Grundwasser. Sobald die Poren im Boden mit Wasser gefüllt und der Boden gesättigt ist, verringert sich der Zusammenhalt zwischen den Bodenkörnern und die innere Stabilität des Hanges nimmt rapide ab. Infolge dessen fließt das überschüssige Regenwasser auf der Hangober-

fläche und reisst Bodenteilchen mit sich den Hang abwärts. Man spricht von der Bildung einer Hangmure (Rüfe).

## Das Klima als Risiko

Sind noch weitere tiefere Bodenschichten vom Regenwasser durchweicht worden, werden sie aufgeschwemmt und erfahren einen Auftrieb. Gleichzeitig verringert sich die innere Reibung des Bodens, die durch den Kontakt zwischen den Bodenteilchen gegeben war und im Kraftgleichgewicht stabilisierend wirkte. Mit zunehmendem Porenwasserdruck verliert der Hang seine interne Stabilität. Die Folge ist eine Hangrutschung. Demnach entsteht eine Hangmure aus einer flachgründigen Rutschung, die mit einer grossen Geschwindigkeit von bis zu 35 Stundenkilometer in ein Gerinne abfließt und sich zu einem Murgang entwickelt.

## Ursachen für Rutschungen

Ursache für das Auftreten von Rutschungen sind, wie oben erläutert, Störungen des Kräftegleichgewichts zwischen stabilisierenden und destabilisierenden Kräften im Hang. Tektonik, Verwitterung, Auflockerung sowie Erosion, die permanent oder temporär wirken, lösen dieses Ungleichge-

wicht aus und führen zu einer Entfestigung des Gebirges in Hanglage. Die Vegetation schützt vor Erosion und wirkt auf die Hangstabilität, indem sie den Wasserhaushalt beeinflusst.

Die Oberflächen von Hängen, Dämmen und Böschungen bieten eine Angriffsfläche für Wasser, Regen, Wind und Schneeschmelze, die im Laufe der Zeit abgetragen werden können. Dieser Prozess wird als Erosion bezeichnet und beginnt schon nach Fertigstellung einer Böschungsanlage. Erst mit der Entstehung eines Wurzelwerks erfährt die Böschungsoberfläche einen ausreichenden Schutz gegen Erosion. Geodrahtwirrlagen und Geonetze aus Naturfasern (Kokos, Jute, Hanf, Sisal und Baumwolle) können einen Schutz gegen Erosion bieten. Naturfaserstoffe verrotten nach rund zwei Jahren. Dies ist ein ausreichender Zeitraum bis ein Wurzelwerk von Gras und Pflanzen den Erosionsschutz übernimmt.

### Geokunststoffe gegen Erosion

Geokunststoffe kommen im Tiefbau als Baustoffe zum Einsatz, um verschiedene Funktionen zu erfüllen. Zu den bekannten Funktionen zählen heute Filtern, Dränieren, Schützen, Bewehren, Abdichten, Verpacken und der Erosionsschutz.

Erosionsschutz mit Holzwolle ist eine bekannte Anwendung, die vor allem in den USA stark verbreitet ist. In Europa dagegen wurde Holzwolle vor Jahrzehnten durch Kunststoffe und Naturfasern abgelöst. Das Wissen über die Eignung der verschiedenen einheimischen Hölzer für die Verwendung in Holzwolleprodukten im Bauwesen ist verloren gegangen. In Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Lindner Suisse aus Wattwil möchte das Institut für Bauen im alpinen Raum Ibar der HTW Chur das notwendige Grundlagenwissen für den Erosionsschutz mit Holzwolle in der Schweiz und Europa wiederherstellen. Dabei spielen die Besonderheiten des alpinen Raums eine wichtige Rolle. Die Faktoren Standort, Exposition, Holz- und Pflanzenarten sind Parameter, die den Erosionsschutz beeinflussen können und deshalb untersucht werden müssen. Sowohl das Ibar als auch

Lindner verfolgen das Ziel, Holzwolleplatten aus einheimischen Hölzern, abgestimmt auf spezifische Boden- und Geländeeigenschaften zu entwickeln, an mehreren Standorten einzubauen und wissenschaftlich zu untersuchen.

Das regionale Holz wird in Wattwil zu Matten verarbeitet und als einbaufertiges Produkt zurückgeliefert. Die Forstverwaltung der Kantone oder beauftragte Bauunternehmen installieren die Matten vor Ort. Regionale Holzarten wie Buche und Fichte sind in mehreren Kantonen beheimatet. Später werden eventuell Hölzer wie Lärche, Kastanie und Robinie verwendet.

In den vergangenen zwei Jahren wurden einige Pilotprojekte mit Holzwolle durchgeführt. Die geschützten Hänge sind unterschiedlich exponiert und sind zwischen 30 und 70 Grad steil, mit einigen Unebenheiten wie Steinen und Wurzelwerken. Mehrere Matten mit unterschiedlichen Konstruktionen wurden bislang verlegt. Die Matten sind mit Netzen aus Polypropylen oder Jute zusammengehalten. Darüber hinaus sind sie unterschiedlich stark in der Konstruktion der Holzwollefasern. Je nach Mattendicke, Fasereigenschaft und Holzart verrotten die Matten sehr unterschiedlich.

Auch die Exposition der Böschung und die Eigenschaft des Bodens können die Begrünung verlangsamen oder beschleunigen. Diese Faktoren und ihre Abhängigkeiten werden vom Institut für Bauen im alpinen Raum Ibar wissenschaftlich untersucht. Im Baulabor der Hochschule wurden im Mai und Juni 2014 mehrere Versuche durchgeführt, um die Tragfähigkeit und das Wasseraufnahmevermögen der Holzwolleplatten festzustellen. Je nach Konstruktion und Holzart können die Matten bis zu 400 Prozent ihres Eigengewichts an Wasser aufnehmen. Bei den bisher ausgeführten Projekten wurde ein unterschiedliches, aber schnelles Wachstum der Begrünung festgestellt. Der Begrünungsgrad liegt nach sechs bis zehn Monaten bei 60 bis 80 Prozent. ■

### Autorenhinweis, Kontakt

Autor dieses Artikels ist Imad Lifa, Leiter Institut für Bauen im alpinen Raum Ibar, Telefon +41 81 286 24 83, imad.lifa@htwchur.ch.



Begrünungsproben mit unterschiedlichen Holzwolleplatten (Lindner Suisse).



Testen von Holzwolleplatten im Baulabor des Instituts für Bauen im alpinen Raum (HTW Chur).