

AUSGABE 2 / 2016

# magazin



## ■ SICHERHEIT

Sichere Banktransfers sind eine ständige Herausforderung. Die HSR forscht für den Schweizer Bankenplatz an der Sicherheit.



## ■ PROGRAMMCODE AUF KNOPFDRUCK

Ein Code-Werkzeug der HSR hilft, moderne, heterogene Computersysteme mit performanter Software zu betreiben.



## ■ SICHER SCHLAFEN IN SCHNEE UND EIS

HSR Forscher haben ein leichtes All-in-One-Schlafsystem mitentwickelt, das Schutz bei extremen Bedingungen bietet.



**HSR**

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK  
RAPPERSWIL

FHO Fachhochschule Ostschweiz

[www.hsr.ch](http://www.hsr.ch)

Wenn Hänge abrutschen oder Felsbrocken fallen, werden Strassen unbefahrbar und Menschen und Gebäude sind in Gefahr. Deshalb müssen steile Hänge stabilisiert werden. Je nach Methode sind damit erhebliche Umweltbelastungen verbunden. Wie gross der CO<sub>2</sub>-Fussabdruck von fünf verbreiteten Methoden wirklich ist, untersucht eine Studie der HSR.

# Stahldrahtgeflechte sind die beste Lösung

Prof. Dr. Susanne Kytzia, Leiterin IBU Institut für Bau und Umwelt



Gleicher Schutz, weniger Umweltbelastung: Im Vergleich mit Spritzbeton sind Stahldrahtgeflechte umweltfreundlicher.

Gemeinden haben ein grosses Interesse daran, dass ihre Bevölkerung und ihre Infrastruktur sicher sind. Nach starken Regenfällen wie im Frühjahr 2016 rückt vor allem der Schutz vor Schlammlawinen wieder mehr in den Fokus.

### **Beschaffung mit Blick auf den Klimaschutz**

Doch der Schutz ist nur ein Aspekt, den Gemeinden bei der Beschaffung von Schutzbauten beachten müssen. Ein anderer ist das nachhaltige Bauen, etwa in Bezug auf den Klimaschutz. Behörden sollen bei Ausschreibungen auch die Umweltbelastungen bei der Entscheidung für einen Baustoff, ein Bauteil oder ein Bauwerk miteinbeziehen. Der Klimaschutz ist bei der öffentlichen Beschaffung in der Schweiz und im Ausland häufig ein Kriterium. Zur Planung, Projektierung und Ausführung von Bauprojekten ist kürzlich eine neue SIA-Norm (112/2) zum nachhaltigen Bauen erschienen, die auf die Baupraxis im Infrastrukturbau der öffentlichen Hand Einfluss nehmen wird (siehe grüne Box).

Ohne verlässliche Daten fehlt jedoch die Grundlage für eine Beschaffung mit Blick auf den Klimaschutz. Deshalb hat das IBU Institut für Bau und Umwelt der HSR zusammen mit dem Geotechnik-Ingenieurbüro Rügger+Flum AG sowie der auf Böschungsstabilisierung mit Stahldrahtgeflechten spezialisierte GeobruGG AG verschiedene Schutzmassnahmen verglichen.

In der Studie wurden drei verschiedene Stahldrahtgeflechte sowie zwei Projektvarianten mit Spritzbeton analysiert. Dabei wurden die verglichenen Projektvarianten so ausgelegt, dass sie den gleichen Schutz gegen Geländebrüche bei einem 60 bis 70 Grad steilen Hang bieten.

Die Studie zeigt auf, welche Variante bei gleichem Schutz die grössten CO<sub>2</sub>-Fussabdrücke hinterlässt. Denn bei der Gewinnung der Rohstoffe, der Produktion und dem Transport der jeweils verwendeten Baumaterialien, vor allem Stahldraht und Spritzbeton, werden unterschiedliche Mengen des Treibhausgases CO<sub>2</sub> freigesetzt.

### **Stahldraht bis zu dreimal umweltfreundlicher**

Das Ergebnis der Studie fällt eindeutig aus: Die Spritzbetonlösungen tragen im Vergleich mit drei Stahldrahtgeflechten rund doppelt so grosse CO<sub>2</sub>-Schuhe. Bei der bezogen auf den Klimaschutz besten Variante werden sogar fast drei Mal weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt. Dieser Effekt ist auf den geringeren Materialeinsatz der Stahldrahtgeflechte zurückzuführen. In den Projektvarianten mit Stahldrahtgeflecht wird rund zehn Mal weniger Masse eingesetzt als bei Projektvarianten mit Spritzbeton. Dadurch wird das vergleichsweise hohe spezifische Treibhauspotenzial des verzinkten Stahls mehr als ausgeglichen. Bezogen auf 1 kg des jeweiligen Materials schneidet Beton rund zehn Mal besser ab als



Die Stahldrahtgeflechte erinnern optisch an handelsübliche Maschendrahtzäune, die über einen gefährdeten Hang gespannt und mit meterlangen Nägeln im Boden verankert werden. Im Unterschied zu normalen Zäunen bestehen sie allerdings aus besonders belastbaren Stahldrähten. Ein zusätzlicher Vorteil: Auf dem Hang können weiterhin Pflanzen wachsen.

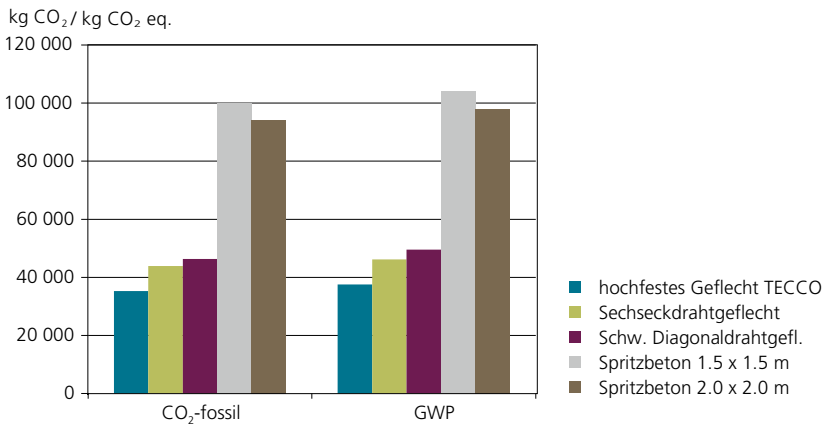
Stahl. Aber auch Spritzbeton enthält erhebliche Mengen Eisen in seiner Bewehrung – in der Summe sogar gleich viel oder mehr Metall als die Projektvarianten mit Stahldrahtgeflecht. Im direkten Vergleich gewinnen deshalb die Stahldrahtgeflechte. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine andere Studie des Instituts für Bau und Umwelt, in der Projektvarianten für die Foundation von Lärmschutzwänden verglichen werden. Auch hier gewinnen die Projektvarianten, in denen massive Foundationen aus Beton durch schlanke Stahlschrauben

ersetzt werden. Ob leichtere Konstruktionen grundsätzlich klimafreundlicher sind, müssen weitere Studien zeigen. Leichtere Bauwerke haben aber auch eine Reihe weiterer Vorteile im nachhaltigen Bauen. Bei Schutzbauwerken beispielsweise sind die Eingriffe in das Landschaftsbild spürbar geringer. Gerade im von Naturgefahren bedrohten Alpenraum sind hochwertige und sensible Landschaften betroffen. Hier haben schlanke Konstruktionen ein deutliches Plus. ■

susanne.kytzia@hsr.ch

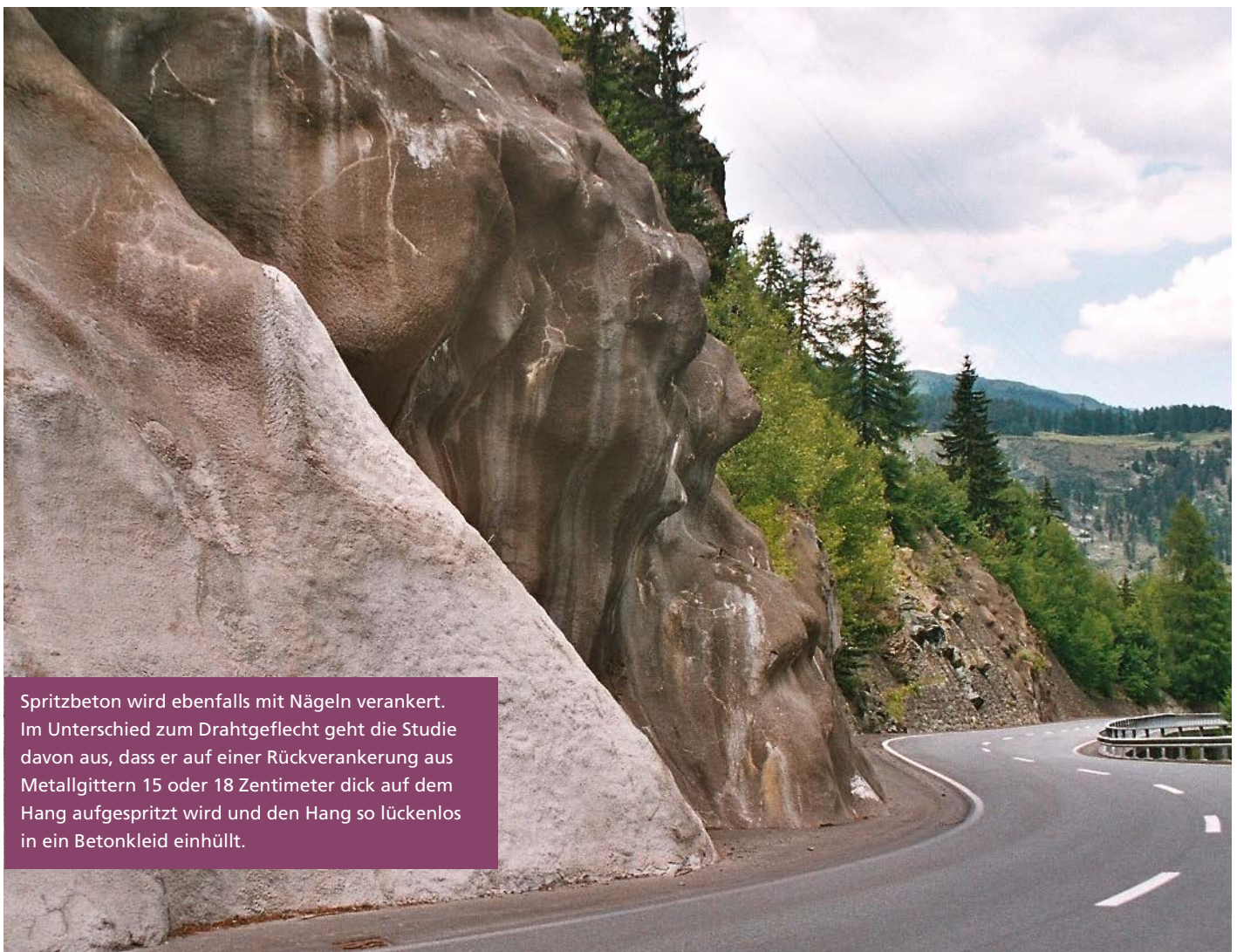
**Im direkten Vergleich ist klar zu sehen, dass Spritzbetonlösungen mehr CO<sub>2</sub> verursachen, als die Drahtgeflechte.**

### Schutzmassnahmen im CO<sub>2</sub>-Vergleich



### SIA 112/2 NACHHALTIGES BAUEN TIEFBAU/ INFRASTRUKTUR

Nachhaltiges Bauen wird im Schweizer Hochbau bereits erfolgreich umgesetzt. Im Infrastrukturbau begegnet man dieser Herausforderung bislang jedoch nicht systematisch. Mit einer neuen Norm (SN 530 112/2) wird ein wichtiger Meilenstein im Nachhaltigen Infrastrukturbau gesetzt: Analog zur SIA 112/1 für den Hochbau werden nun erstmals Planerleistungen definiert, durch die Bauherren zukünftig ihre Ziele des nachhaltigen Bauens in den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt besser erreichen können. Das könnte sich künftig auf die Wahl Stahldrahtgeflecht oder Spritzbeton auswirken.



Spritzbeton wird ebenfalls mit Nägeln verankert. Im Unterschied zum Drahtgeflecht geht die Studie davon aus, dass er auf einer Rückverankerung aus Metallgittern 15 oder 18 Zentimeter dick auf dem Hang aufgespritzt wird und den Hang so lückenlos in ein Betonkleid einhüllt.