



# DIE WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG GEGEN STEINSchLAG

**GBE-Steinschlagbarrieren von  
100 bis 3000 kJ**

**BRUGG**  
Geobrugg 

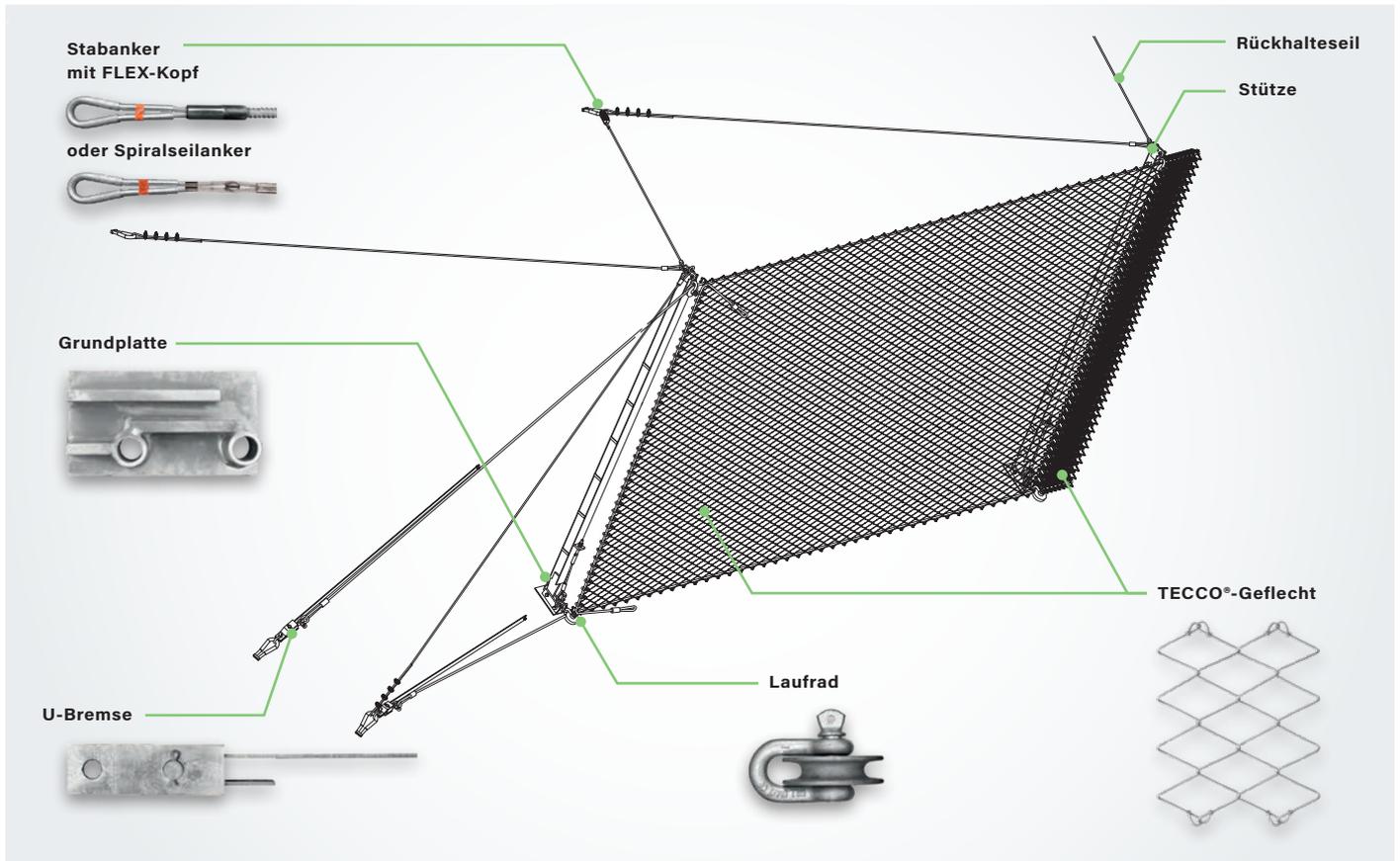
Safety is our nature

# Leicht, robust, schnell montiert

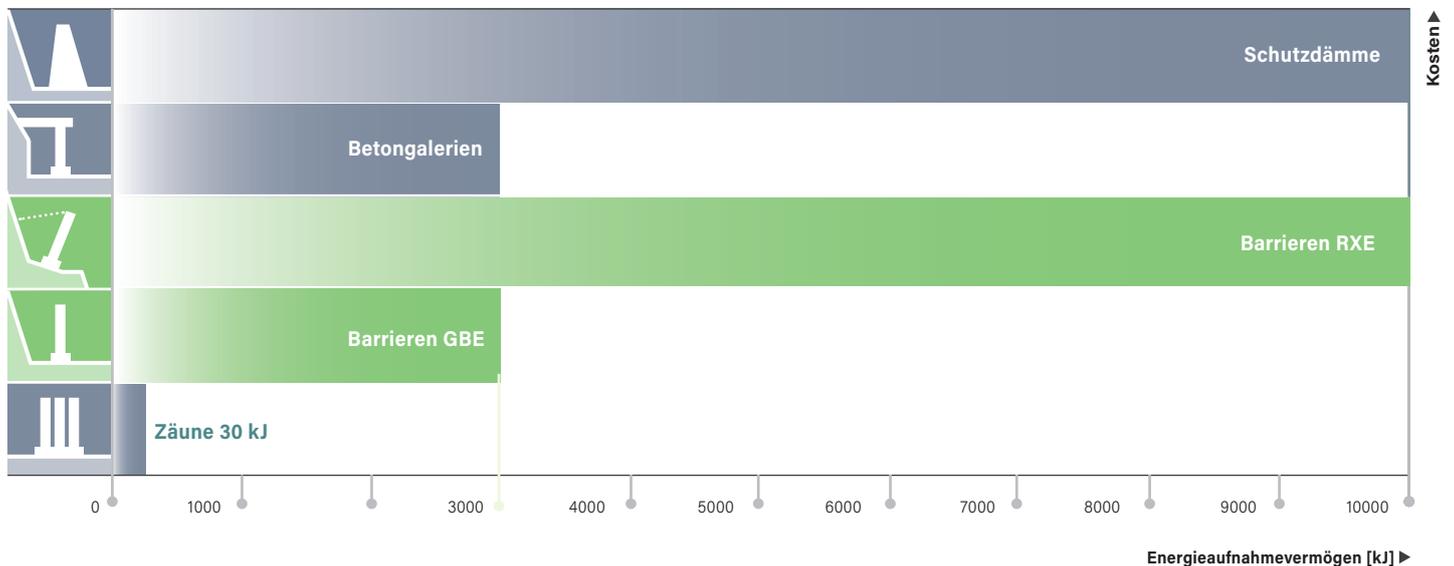
Infolge Klimawandel erhöht sich die Gefahr von Steinschlag. Früher war dies auf die Bergregionen beschränkt. Zunehmend betroffen sind aber auch die an Felshänge angrenzenden, stetig wachsenden Wohngebiete. Unsere **GBE-Barrieren** können dank

der durchdachten Systemauslegung die Ankerkräfte sehr gering halten. Dies und der besonders einfache Aufbaumachen die GBE-Serie zu einer äusserst bewährten und ökonomischen Schutzlösung.

## Die Komponenten der GBE-1000A-Barriere



## Steinschlagenschutzsysteme im Vergleich



# Die wirtschaftliche Lösung gegen Steinschlag

Unsere **GBE-Reihe** überzeugt durch ihre hohe Wirtschaftlichkeit und erfüllt zugleich höchste Sicherheitsstandards. Das **geringe Gewicht und die niedrigen Ankerkräfte** dieser Baureihe ermöglichen eine **günstige Bauausführung**. Nicht zuletzt sorgen unsere Geflechte und Netze aus hochfestem Stahl auch dafür, dass hohe Energieaufnahmekapazitäten mit geringem Materialeinsatz erreicht werden. Darum sind unsere Systeme in der Landschaft besonders unscheinbar.



## Unsere GBE-Steinschlagbarrieren - Ihre Vorteile

### Vorkonfektioniert

Die Stützen werden als Module mit vorinstallierten Geflechtsbündeln auf die Baustelle geliefert. Das verkürzt die Montagezeit erheblich und vereinfacht die Installation.

### Geringe Ankerkräfte

Kurze Verankerungen reichen aus. Das senkt die Bohrzeiten bei der Installation und damit die Gesamtkosten des Projektes erheblich.

### Leicht und unauffällig

Das geringe Gewicht erlaubt auch eine manuelle Installation. Hochfester Stahldraht und eine innovative Konstruktion sorgen für eine material- und umweltschonende Lösung, die aus der Ferne nahezu unsichtbar ist.

### Hoher Sicherheitsstandard

Unsere Barrieren entsprechen der EAD 340059-00-0106 (ETAG 027) Richtlinie, tragen das CE-Kennzeichen und sind nach der anspruchsvollsten aller Methoden im vertikalen, freien Fall getestet.



# WIR ÜBERLASSEN SICHERHEIT NICHT DEM ZUFALL

Entwickelt werden unsere GBE-Systeme im schweizerischen Romanshorn und entsprechen den strengsten Bestimmungen. Alle Energiekategorien für die GBE-Serie sind zertifiziert nach der **europäischen Richtlinie ETAG 027**.

**BRUGG**  
Geobrugg 

**Geobrugg AG**

Aachstrasse 11 • 8590 Romanshorn • Schweiz  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)

Geobrugg Fachperson in Ihrer Nähe:  
[www.geobrugg.com/kontakte](http://www.geobrugg.com/kontakte)





# DER EFFIZIENTE SCHUTZ VOR LAWINEN

**SPIDER® AVALANCHE**  
**Lawinenprävention**

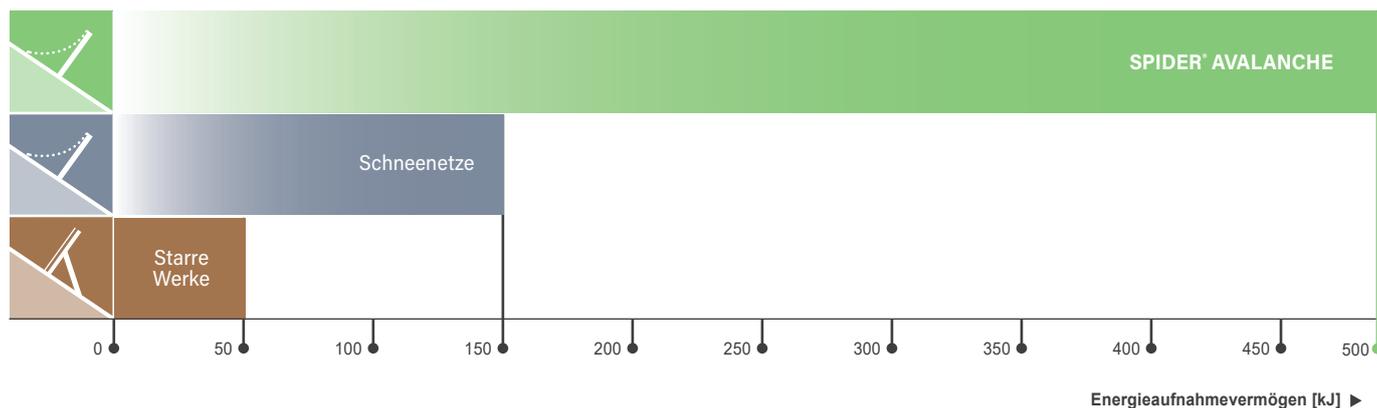
**BRUGG**  
Geobrugg 

Safety is our nature

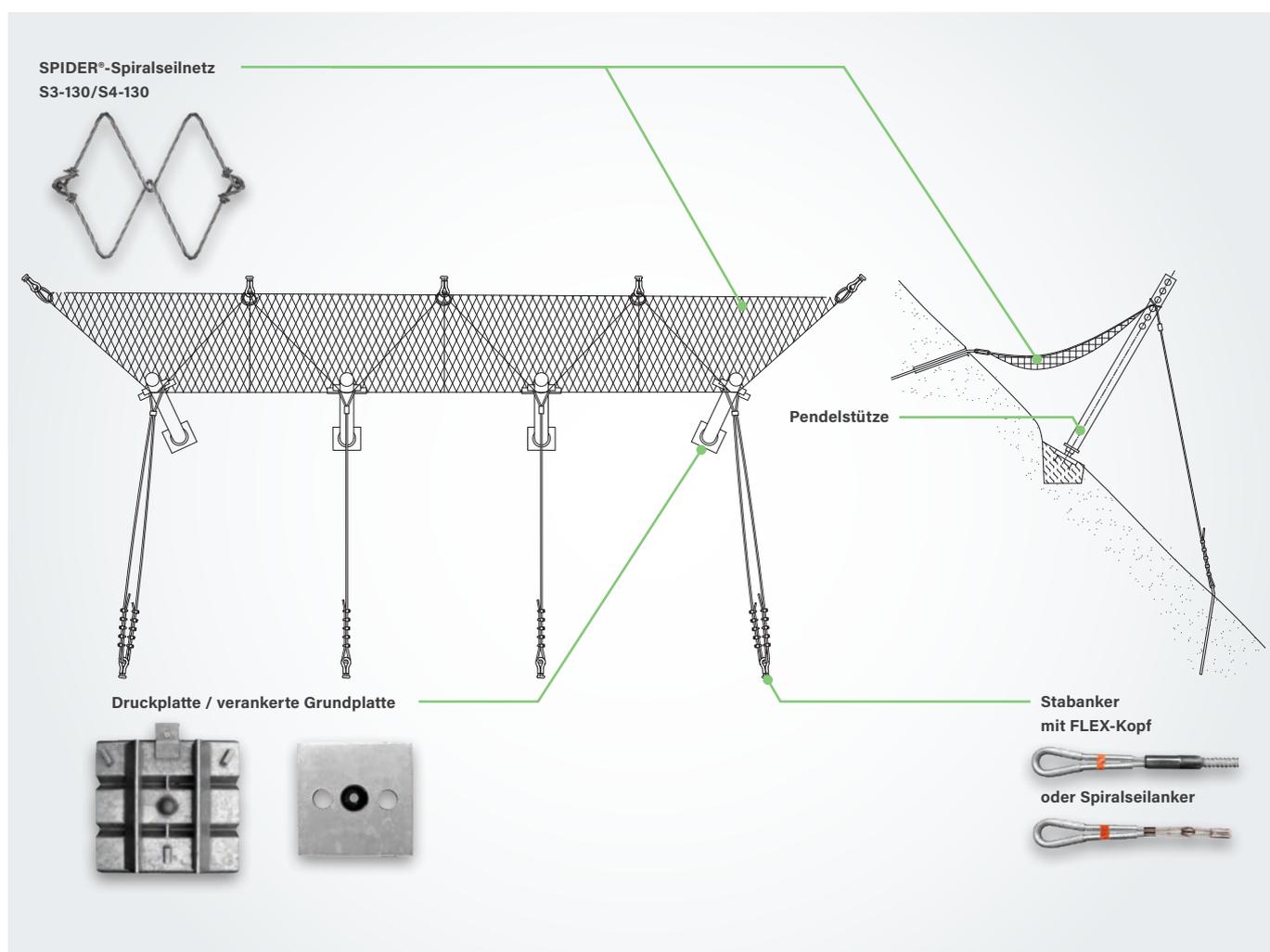
# Sicher in jedem Element: Kombinierter Lawinen- und Steinschlagschutz

Das **SPIDER® AVALANCHE** System wurde für Schneemächtigkeiten von  $D_K 2.5 - D_K 4.5$  entwickelt. Es ist modular aufgebaut und besteht aus **Pendelstützen, ankerlosen Druckplatten, Abspannseilen, Verankerungen und SPIDER® Spiralseilnetzen** als

flexible Stützflächen. Durch die Leichtbauweise mit den Spiralseilnetzen aus hochfestem Stahldraht können per Helikopter bis zu drei Stützen und drei Hauptnetze auf einmal aufgestellt werden.



## Die Komponenten unseres SPIDER® AVALANCHE Systems



# Qualität und Erfahrung: Die Gebrugg-Tradition im Naturgefahrenschutz

**SPIDER® AVALANCHE** mit dem Spiralseilnetz aus **hochfestem Stahldraht** zeichnet sich aus durch die einfache Installation, Langlebigkeit und eine hohe Kosteneffizienz. Die bewährte Lösung bietet einen entscheidenden Vorteil: In der schneefreien Zeit **schützt sie auch vor Steinschlag mit Einschlagenergien von bis zu 500 kJ**. Durch die filigrane Bauweise ist das

flexible System besonders leicht und unauffällig. Die Verwendung von Netzen ermöglicht zudem die Installation bei **schwieriger Topographie**. Die **ankerlose Druckplatte** überträgt die Kräfte von der Stütze direkt in den Boden. Sie bietet damit in **Kriechhängen und im Permafrost** den bedeutenden Vorteil, die Position bei Bedarf korrigieren zu können.

## Unser SPIDER® AVALANCHE – Ihre Vorteile

### Geeignet zum Schutz vor Steinschlag

SPIDER® AVALANCHE deckt mehrere Gefahren ab: In der schneefreien Zeit schützen unsere Lawinerverbauungen zusätzlich nachgewiesen vor Steinschlag mit Energien bis 500 kJ.

### Leicht und montagefreundlich

Das geringe Gewicht ermöglicht die einfache Montage von Lawinenschutzsystemen und eine kostengünstige Logistik. Bei einer Helikopterinstallation können bis zu drei Stützen und drei Hauptnetze pro Rotation transportiert werden.

### Lückenlose Struktur

Kompromisslos sicher: SPIDER® AVALANCHE bildet eine zusammenhängende, bis an den Boden reichende und lückenlose Schutzfläche, welche sowohl Steinschlag als auch Schneemassen verlässlich zurückhält.

### Druckplatten ohne Verankerung

Einfachste Installation und geringe Kosten für die Verankerung machen SPIDER® AVALANCHE so einzigartig. Die nach dem SLF in Davos homologierten Druckplatten sind speziell für Lockergestein und Kriechhänge geeignet.

### Erstklassiger Korrosionsschutz

Der Korrosionsschutz unserer Systeme überdauert Generationen. Dadurch profitieren unsere Kunden von besonders niedrigen Wartungskosten.

Es ist kein Zufall, dass wir in Sachen  
Lawinenprävention schon immer Pioniere waren:  
**Gebrugg ist in der alpinen Schweiz zu Hause.**

# WIR ÜBERLASSEN SICHERHEIT NICHT DEM ZUFALL

**SPIDER® AVALANCHE** basiert auf der weltweit anerkannten „Richtlinie für den Lawinenverbau im Anbruchgebiet“, die das Eidgenössische Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) herausgegeben hat. Auf Wunsch unserer Kunden haben wir auch die Schutzfunktion dieses Systems gegen Steinschlag erfolgreich nachgewiesen.

**BRUGG**  
Geobrugg 

**Geobrugg AG**

Aachstrasse 11 • 8590 Romanshorn • Schweiz  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite:  
[www.geobrugg.com/lawinenpraevention](http://www.geobrugg.com/lawinenpraevention)





# DIE ÖKONOMISCHE LÖSUNG GEGEN MURGÄNGE

**Ringnetzbarrieren aus  
hochfestem Stahldraht**

**BRUGG**  
Geobrugg 

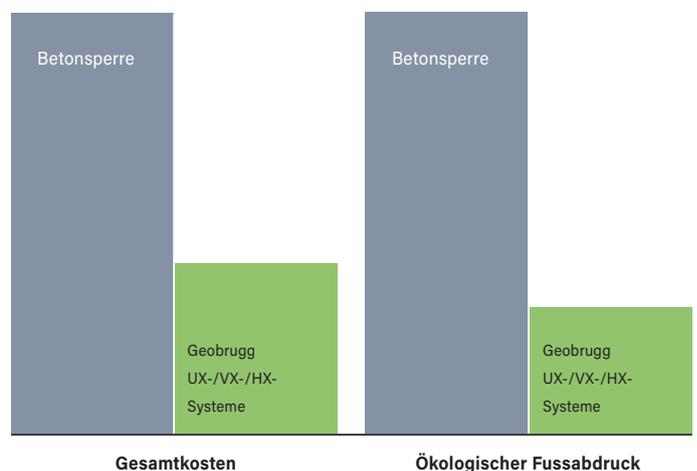
Safety is our nature

# Einfach im Aufbau, flexibel im Einsatz



Diese flexiblen Ringnetzbarrieren aus hochfestem Stahldraht schützen auf innovative und effiziente Weise Mensch und Infrastruktur. Geobrigg-Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie einfach aufgebaut, schnell installiert und unauffällig in der Natur sind.

Neben der Lastaufnahme von 60 - 80 kN/m<sup>2</sup> gewähren die flexiblen Murgangbarrieren einen ungestörten Wasserdurchfluss und lassen sich mehrstufig hintereinander einsetzen. Feststoffe wie Geröll und Schwemmholz halten diese verlässlich auf. Durch die Drainagewirkung des Netzes erhöht sich das Rückhaltevolumen der Schutzlösung erheblich.



# Im Grossfeld getestet - seit Jahren bewährt

Je nach Gerinnebeschaffenheit kommen drei Barrierentypen zum Einsatz: **VX-Barrieren** werden in schmalen eingeschnittenen Wildbächen installiert, da sie das Gerinne **ohne Stützen** überspannen können. Das hält den Material- und Installationsaufwand niedrig. Ebenfalls **ohne Stützen** funktioniert die grössere **HX-Barrieren** und überspannt Gerinne bis zu 30 Metern. **UX-Barrieren** bieten **mit Stützen eine hohe Lastaufnahme für breitere Gerinne**.

Die Systeme sind in 1:1-Grossfeldversuchen getestet und innerhalb der standardisierten Geobrigg-Produktpalette CE-zertifiziert. Die Murgangbarrieren sind weltweit im Einsatz und haben sich in den letzten 15 Jahren vielfach bewährt. Diese Erfahrungen lassen wir auch für Projekte ausserhalb unserer Standardprodukte einfließen.

Systeme	Spannweite unten min.	Spannweite oben max.	Systemhöhe	Lastaufnahme
 VX	5 - 12 m	10 - 15 m	4 - 6 m	60 - 160 kN/m <sup>2</sup>
 HX	8 - 15 m	30 m	6 m	- 120 kN/m <sup>2</sup>
 UX	5 - 10 m	20 - 25 m	4 - 6 m	60 - 180 kN/m <sup>2</sup>



## Gesamtsysteme getestet

Die auf Drahtnetz basierende flexible Murgangbarriere ist die einzige auf dem Markt, die eine CE-Zertifizierung aufweist. Das System wurde in umfangreichen Feldversuchen unter realitätsnahen und herausfordernden Bedingungen 1:1 getestet.



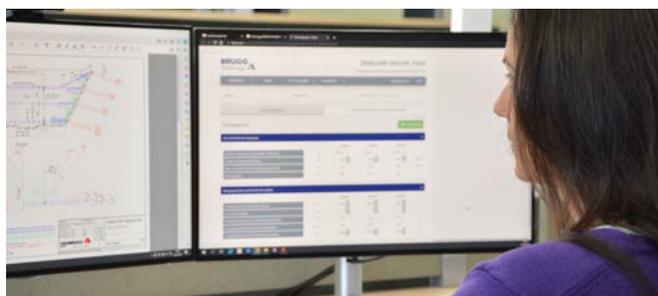
## Effizient und kostengünstig

Gegenüber herkömmlichen Gerinneverbauungen, die massive Erd- und Betonarbeiten in unwegsamem Gelände erfordern, überzeugen unsere flexiblen Systeme in Sachen Effizienz.



## Einfache Montage

Die Barrieren sind einfach an lokale Bedingungen anpassbar. Zudem ermöglichen leichte Komponenten eine kostengünstige Installation.



## Dimensionierungstool DEBFLOW

Die einfache und effiziente Dimensionierung mit unserem Onlinetool stellt insbesondere auch bei mehrstufigen Barrieren eine verlässliche Funktion sicher.

# WIR ÜBERLASSEN SICHERHEIT NICHT DEM ZUFALL

Gemeinsam mit der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL haben wir umfangreiche Labor- und Feldtests durchgeführt. Diese erbrachten den Nachweis, dass unsere VX/HX/UX Ringnetzbarrieren den enormen Murgangbelastungen standhalten können. Basierend auf diesen Resultaten haben wir die **Bemessungssoftware DEBFLOW** entwickelt. Diese Software ist auf **myGeobrugg.com** frei erhältlich.

Testanlage in Illgraben, Schweiz: 1:1 Feldtest der VX-Barriere.

**BRUGG**  
Geobrugg

**Geobrugg AG**

Aachstrasse 11 • 8590 Romanshorn • Schweiz  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)

Unser Dimensionierungstool DEBFLOW finden Sie hier:  
[applications.geobrugg.com](http://applications.geobrugg.com)



Ihre Geobrugg-Fachperson in der Nähe:  
[www.geobrugg.com/kontakte](http://www.geobrugg.com/kontakte)





# NACHHALTIGE BÖSCHUNGSSICHERUNG

## TECCO®/SPIDER® Systeme aus hochfestem Stahldraht

Mit TECCO® und SPIDER® Systemen offerieren wir weltweit tausendfach erprobte Lösungen. Bereits in der Planungsphase kann mit der gratis nutzbaren RUVOLUM® Software eine projektspezifische, effiziente Lösung erarbeitet werden, die die Hänge signifikant sicherer macht.

**BRUGG**  
Geobrugg 

Safety is our nature

# Unsere Systeme: Sicher, nachhaltig, effizient

Das **TECCO®-Geflecht** wird aus hochfestem Stahldraht hergestellt. Es ermöglicht die Stabilisierung nahezu jeder Art von Böschung, ob aus Fels oder Lockergestein. Kombiniert mit drei Krallplatten unterschiedlicher Größe ermöglicht das TECCO®-Geflecht ein variables Nagelraster, wodurch die Installation kostengünstiger wird.



## TECCO® System im Lockergestein

Die Geflechsbahnen werden ohne Überlappung miteinander verbunden, was zu einem wirtschaftlichen Materialeinsatz führt.

Das **SPIDER® System** auf Basis von Spiralseilnetzen sichert zuverlässig lose Felsblöcke, verwittertes Gestein, Felsvorsprünge und -überhänge. Gemeinsam bieten beide Systeme maximale Flexibilität bei der Planung und ein attraktives Preis-/Leistungsverhältnis in der Ausführung.



## SPIDER® in Felsböschungen

Das Spiralseilnetz liegt eng und unauffällig an hervorstehenden Felsblöcken an. Aus drei verdrehten, hochfesten Stahldrähten gefertigt, zeichnet es sich durch seine hohe Durchstanzfestigkeit aus.

## Lösung für hoch korrosive Umgebungen



## TECCO® STAINLESS an der Küste

Auch unser rostfreies Geflecht besteht aus hochfestem Stahl und bietet die gleichen Vorteile wie unsere anderen TECCO® Systeme. Edelstahl eignet sich bestens für Anwendungen in Meeresnähe.

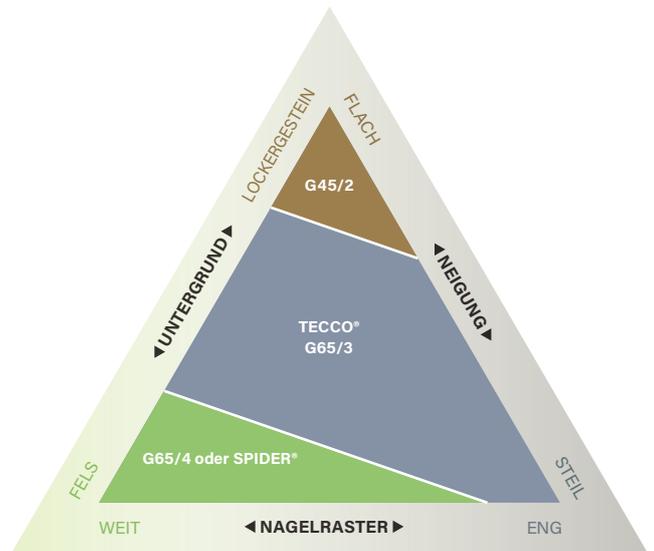


# Hochfester Stahldraht für stabile Böschungen

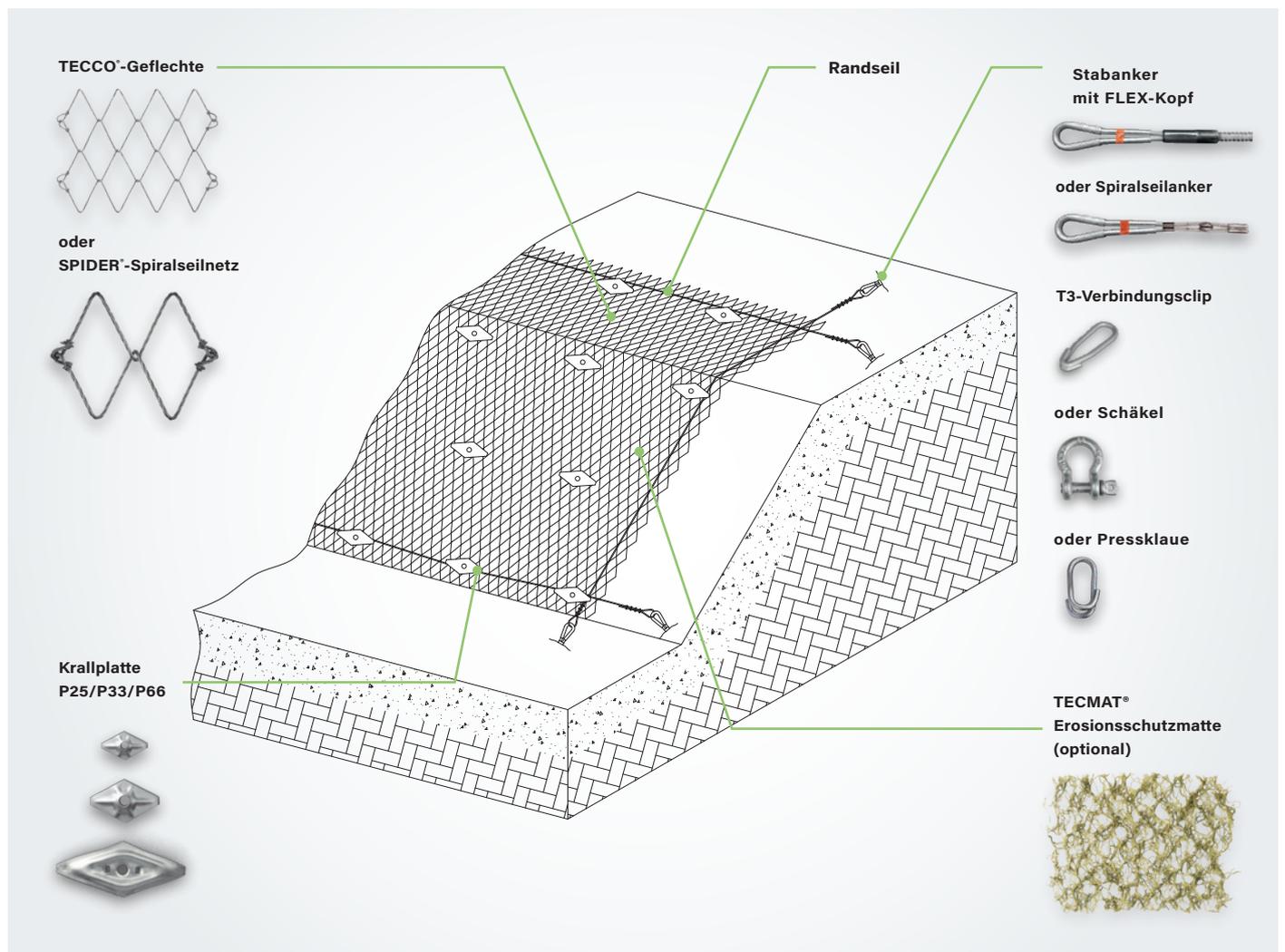
## TECCO® und SPIDER®-System - für jede Böschung passend

Unsere Lösungen zeichnen sich durch ihre Anpassungsfähigkeit aus: Parameter wie Böschungswinkel, lokale Geologie oder das gewünschte Nagelraster können exakt aufeinander abgestimmt werden. Um Felsblöcke zu sichern, werden unsere **TECCO®-Geflechte** durch das **SPIDER®-Spiralseilnetz** ergänzt.

Ob für Fels oder Lockergestein – mit dem eigens entwickelten kostenlosen Bemessungstool **RUVOLUM®** ermitteln Sie schnell die beste Systemkonfiguration.



## Böschungssicherung mit dem TECCO® oder SPIDER® System



# Qualität, auf die sie sich verlassen können

Mit drei unterschiedlichen Drahtstärken sowie drei Krallplattentypen ermöglicht das TECCO® System für jede Böschung eine ökonomische Lösung. Ergänzt wird dieses durch unser SPIDER® System auf Grundlage eines

Spiralseilnetzes. Beide lassen sich den lokalen Voraussetzungen anpassen und erfüllen so die hohen Anforderungen zur Sicherung von oberflächennahen Böschungsgleitflächen.

## Unser TECCO® und SPIDER®-System - Ihre Vorteile

### Hochfester Stahldraht

Mit einer Drahtzugfestigkeit von über 1770 N/mm<sup>2</sup> erlaubt das Geflecht eine hohe Vorspannung; Die Böschung wird verlässlich stabilisiert und Deformationen werden minimiert.

### Gesamtsystem getestet

Unsere Geflechte wurden als einzige Böschungssicherungssysteme in Grossfeldversuchen getestet und tragen eine CE-Kennzeichnung gemäss EAD 230025-00-0106.

### Rhomboidförmige Maschendrahtstruktur

Die spezielle Maschenform überträgt die Kräfte hoch effektiv auf die Nägel, was Systemdeformationen vorbeugt. Das Geflecht stabilisiert den Untergrund optimal und ist selbst in unregelmässigem Gelände eng anliegend.

### Verknotete Enden

Diese sorgen für volle Stabilität bis an den Geflechtsrand und ermöglichen ein einfaches, selbständiges Abrollen der Geflechtsbahnen. Die Bahnen können ohne Überlappungen miteinander verbunden werden.

### Leicht und unauffällig

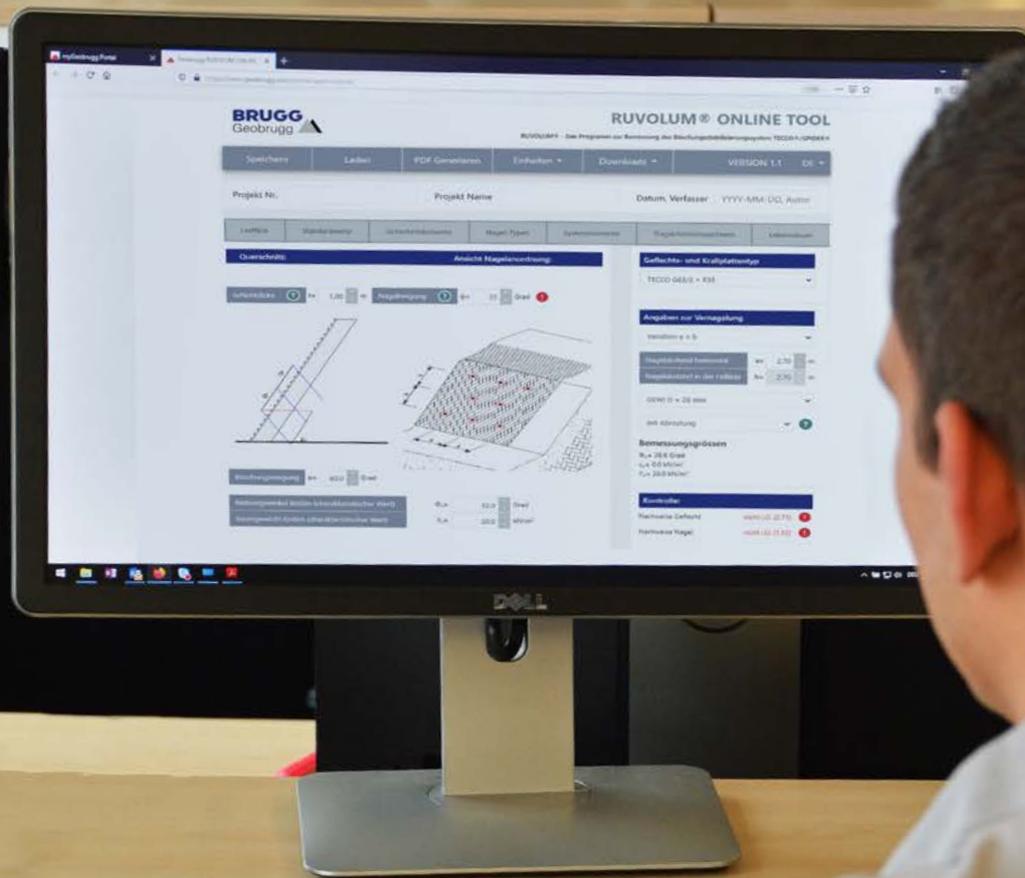
Das hervorragende Leistungsgewicht des hochfesten Stahldrahtes vereinfacht Transport und Installation. Instabile Böschungen werden somit bei minimalem Eingriff in die Natur und mit äusserst niedrigem CO<sub>2</sub>-Fussabdruck gesichert.

### Korrosionsschutz

Unser Korrosionsschutz überdauert Generationen, wodurch unsere Kunden von geringen Wartungskosten profitieren. Für besonders anspruchsvolle Umgebungen bieten wir unsere Produkte in Edelstahl an.

Gegenüber herkömmlichen Sicherungsmethoden erlauben unsere Systeme mit minimalem Materialaufwand die Realisierung höchst stabiler und ästhetisch überzeugender Lösungen.

# DAS RUVOLUM® ONLINETOOL



Das RUVOLUM®-Onlinetool ist die kostenlose Bemessungssoftware für unsere Böschungssicherungssysteme. Abhängig von den geotechnischen Parametern lassen sich damit die einwirkenden Kräfte im Geflecht und an den Ankerpunkten ermitteln und der statische Nachweis für das Gesamtsystem erbringen.

# RUVOLUM®: Die Bemessungssoftware für oberflächennahe Instabilitäten

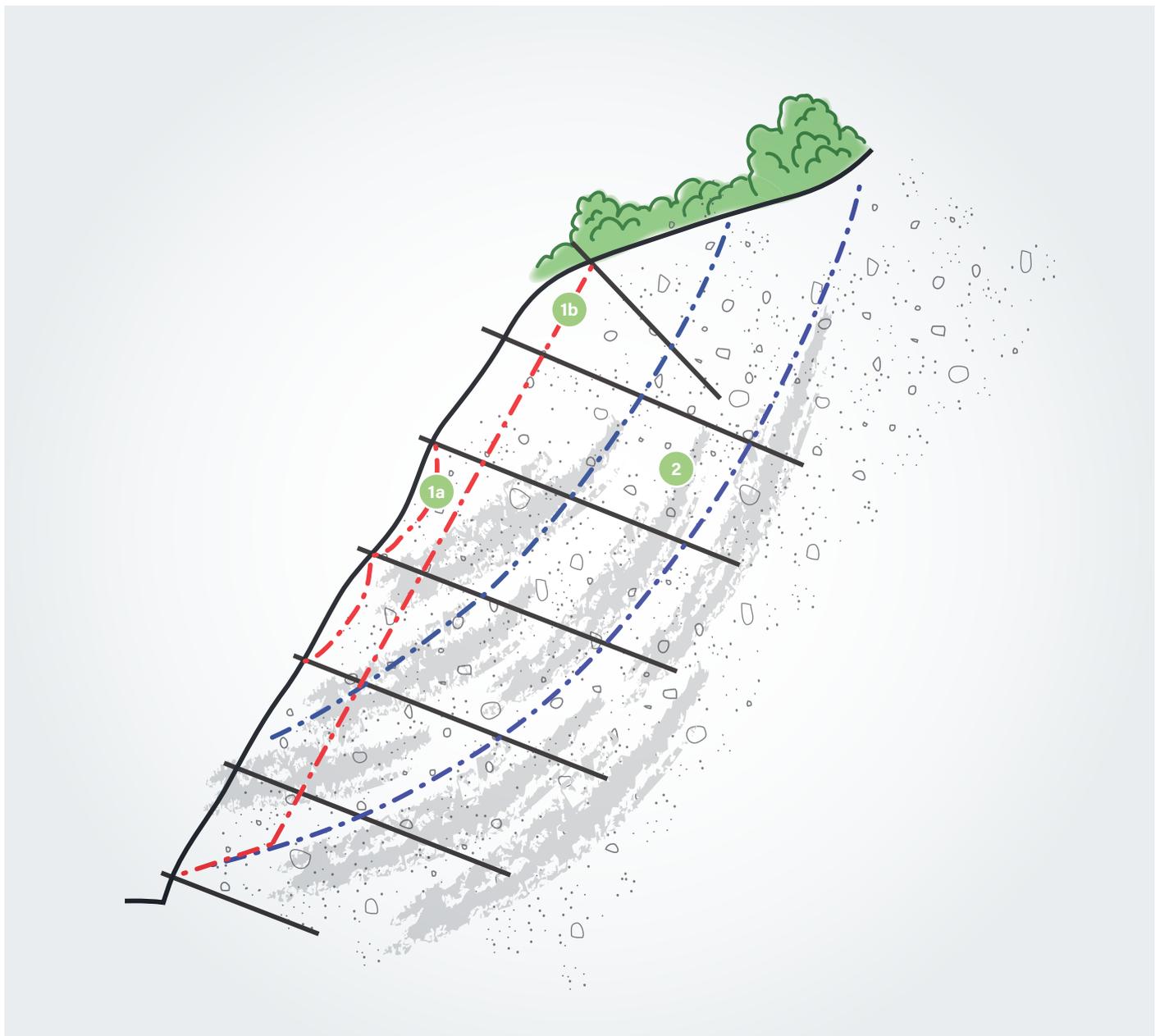
Das RUVOLUM® Onlinetool stellen wir Planern als professionelles Werkzeug zur Dimensionierung zur Verfügung.

## RUVOLUM® errechnet folgende Nachweise:

- ▶ Durchstanzen des Geflechts
- ▶ Kombinierte Beanspruchung der Nägel
- ▶ Abscheren des Geflechts am oberen Krallplattenrand
- ▶ Böschungsparellele Kraft, welche vom Geflecht auf einen Nagel übertragen werden kann

## RUVOLUM® berücksichtigt bei Bedarf folgende Lastfälle:

- ▶ Erdbeben
- ▶ Durchströmung



# Die Bemessungsbasis des RUVOLUM®-Modells

## 1a Lokale Instabilitäten zwischen den Nägeln

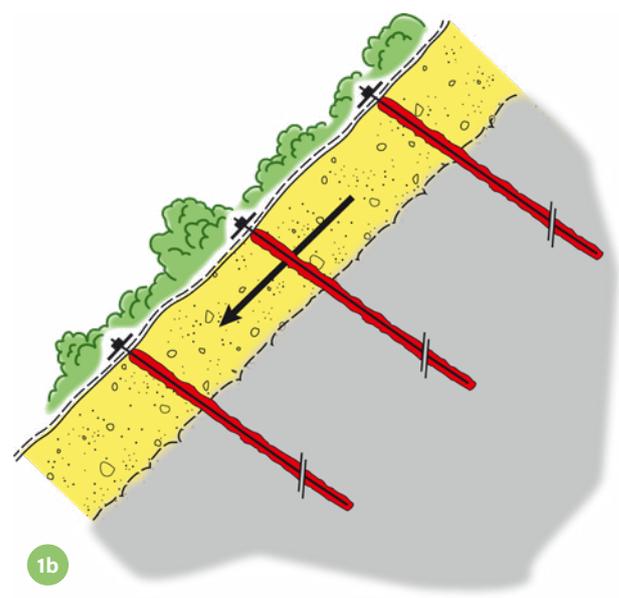
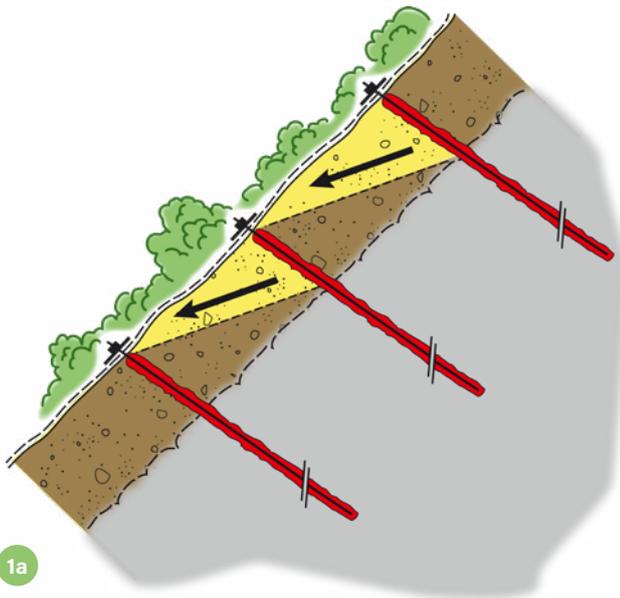
Wo auch zwischen den Nägeln lokale Instabilitäten auftreten können, wird die Aufnahmekapazität des Gesamtsystems "Vernagelung/Geflechtsabdeckung" ermittelt.

## 1b Oberflächennahe, böschungsparelle Instabilitäten

Droht die Deckschicht auf einem festeren Untergrund abzugleiten, muss sich durch die Vernagelung als Ganzes gehalten werden. Zahl und Anordnung der Nägel sind entsprechend zu bemessen.

## 2 Globale Instabilitäten

Die Vernagelung auf tieferliegende Gleitflächen wird zusätzlich mit herkömmlichen Methoden dimensioniert und mit der RUVOLUM®-Berechnung abgeglichen.

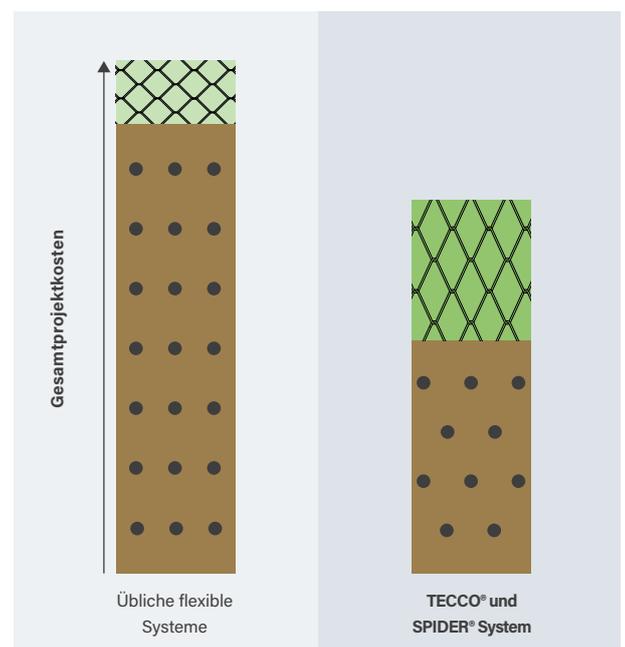


## Kostenoptimierte Lösung

Im Vergleich zu herkömmlichen Verbauungen bietet das TECCO® und das SPIDER®-System **einen höheren Schutz** und erzielt mit deutlich weniger Nägeln die gleiche Sicherheitswirkung. Dadurch werden die Gesamtprojektkosten sowie die Installationszeit erheblich reduziert.

	Geflechtskosten
	Vernagelungskosten

RUVOLUM® stellen wir kostenlos zur Verfügung unter:  
[www.mygeobrugg.com](http://www.mygeobrugg.com)



# WIR ÜBERLASSEN SICHERHEIT NICHT DEM ZUFALL

Entwickelt werden unsere Systeme an unserem Hauptsitz in Romanshorn, Schweiz. Getestet werden sie in Zusammenarbeit mit unabhängigen Forschungsinstituten und überwacht durch akkreditierte Zulassungsbehörden. In einem weltweit einzigartigen Grossfeldversuch wurde mit einer Vielzahl von Tests nachgewiesen, dass unser **TECCO® System** die Kräfte der Böschung optimal auf die Nägel überträgt. Die Erkenntnisse und Messdaten aus diesen Tests haben wir zudem für den Nachweis und die Weiterentwicklung unseres Dimensionierungstools **RUVOLUM®** genutzt.

**BRUGG**  
Geobrugg 

**Geobrugg AG**

Aachstrasse 11 • 8590 Romanshorn • Schweiz  
[www.geobrugg.com](http://www.geobrugg.com)

Geobrugg-Fachperson in Ihrer Nähe:  
[www.geobrugg.com/kontakte](http://www.geobrugg.com/kontakte)

