



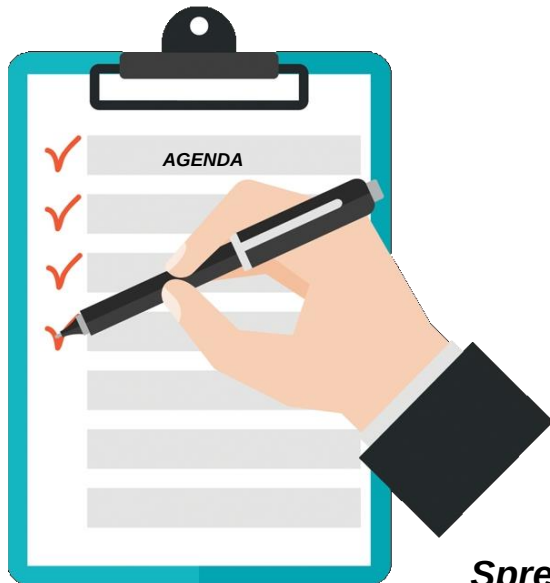
WIRKUNGSVOLLE STEINSCHLAGSCHUTZNETZE FÜR NIEDERENERGIE - EREIGNISSE

Datum

Juni 2023

MACCAFERRI

Webinar Agenda?



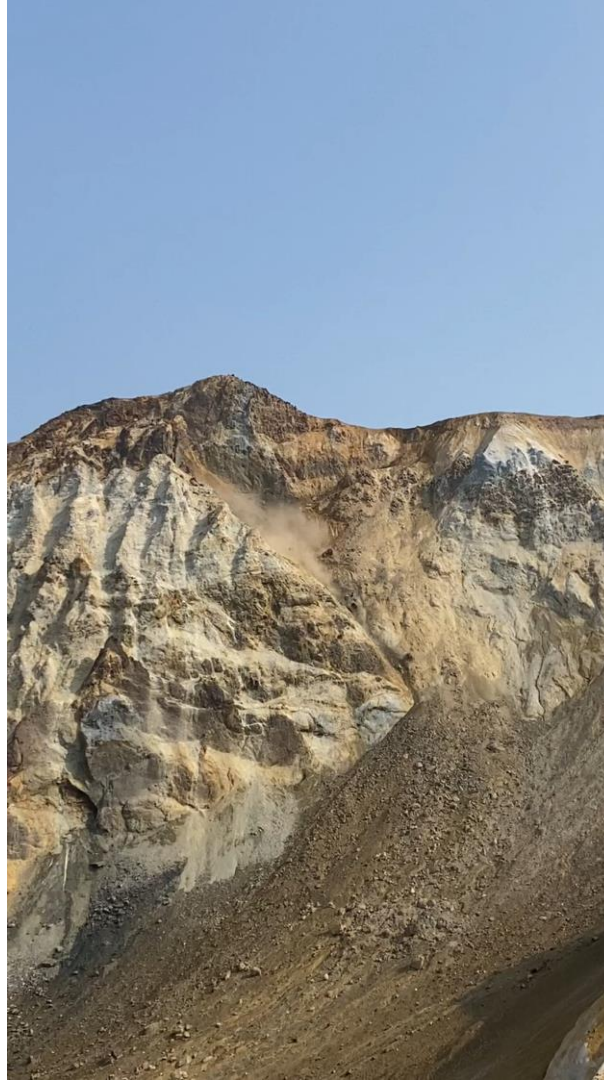
10' Einführung

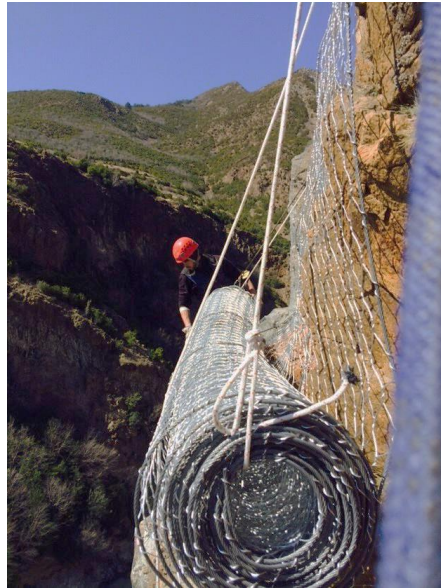
20' Wirksame Steinschlagschutznetze für Niederenergie
Ereignisse

10' Live Fragen & Antworten

Sprecher: Marco Toniolo – Inhaber MT Swiss GmbH

**Steinschlagschutz
und Minderung
von Steinschlag
sind
Schlüsselemente
für die
Sicherheit von
Infrastrukturen,
Gebäuden und
Menschen**



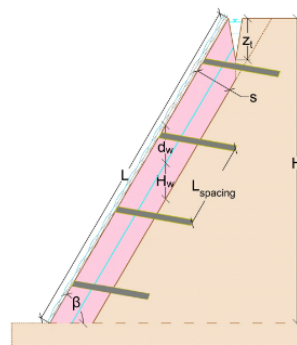


Maccaferri verfügt über 140-Jahre Erfahrung im Bereich Naturgefahren. Jeden Tag arbeiten wir daran, die optimale Lösung für jeden Gefahrenbereich zu finden.



Geometry			
Description	Symbol	Value	Unit
Slope Height	H	35.0	m
Slope Angle	β	65.0	deg
Length of the slope	L	38.62	m
Unstable Soil Thickness	s	1.5	m
Tension Crack	z	-9.0	m

Water Table			
Description	Symbol	Value	Unit
Water table depth	dw	0.0	m
Hydraulic head	Hw	3.5	m



MACRO 1 Reinforced System

MACRO 2 Drapery System

Rock Slope

Slope inclination [°]	BETA	65
Slope total height [m]		
Thickness of the surficial instability [m]		0.5
Density of the rock mass [kN/m³]		27
Assumed length of plasticization in the unstable rock mass [m]		0.3

Most Dangerous Joint

Inclination [°]		25
Compressive Strength [MPa]		10
Roughness		0.1

Seismic Acceleration

Horizontal seismic coefficient		0.05
--------------------------------	--	------

Mesh

Mesh type	Steelgrid HR 50	
Mesh ultimate tensile strength [kN/m]		130
Maximum displacement acceptable [m]		0.6

Anchor Bars

Geometry

Horizontal spacing between the anchors [m]		3
Vertical spacing between the anchors [m]		3
Inclination of bar to the horizontal [°]		10

Anchor Type

Bar type	Grade 75 ksi	
Bar internal diameter [mm]		0
Bar external diameter [mm]		25
Thickness of corrosion crown [mm]		2
Bar yield stress [MPa]		517
Rock-grout adhesion [MPa]		0.3



Safety Factor

Factors affecting the stabilizing forces

Uncertainty of the thickness of surficial instability		1.2
Uncertainty of the rock mass unit weight		1.01
Uncertainty of rock behavior and weathering		1.02
Controls Safety factor to reduce stabilizing forces		1.24

Factors affecting the driving forces

Slope surface morphology		1.1
External loads		1.02
Controls Safety coefficient to increase the driving forces		1.12
Global safety factor applied to the geomechanical model		1.39

Mesh

Safety reduction for steel resistance		2.5
Safety reduction for rock-grout adhesion		2

<https://edesign.maccaferri.com>



Wir arbeiten kontinuierlich an der Verbesserung unserer Systeme und bieten eine breite Palette an zuverlässigen und leistungsstarken Systemen an.

MACCAFERRI





EAD

harmonisierte technische
Spezifikation, entwickelt von
EOTA

- Testverfahren für die Durchführung der umfassenden Crashtests
- Festlegung der Kontrollen für das Produktionsverfahren und die Materialien

Mit dem Ziel, den Kundennutzen zu maximieren, haben wir eine neue Reihe von Niederenergie-Steinschlagschutzsysteme in unser Portfolio aufgenommen.



Wenn wir mit einem Naturgefahrenproblem konfrontiert sind oder werden, haben wir es mit einem Risiko zu tun.

Verluste und Beschädigungen sind eine Folge von Gefahr, Exposition und Anfälligkeit.



RISK

GEFAHR



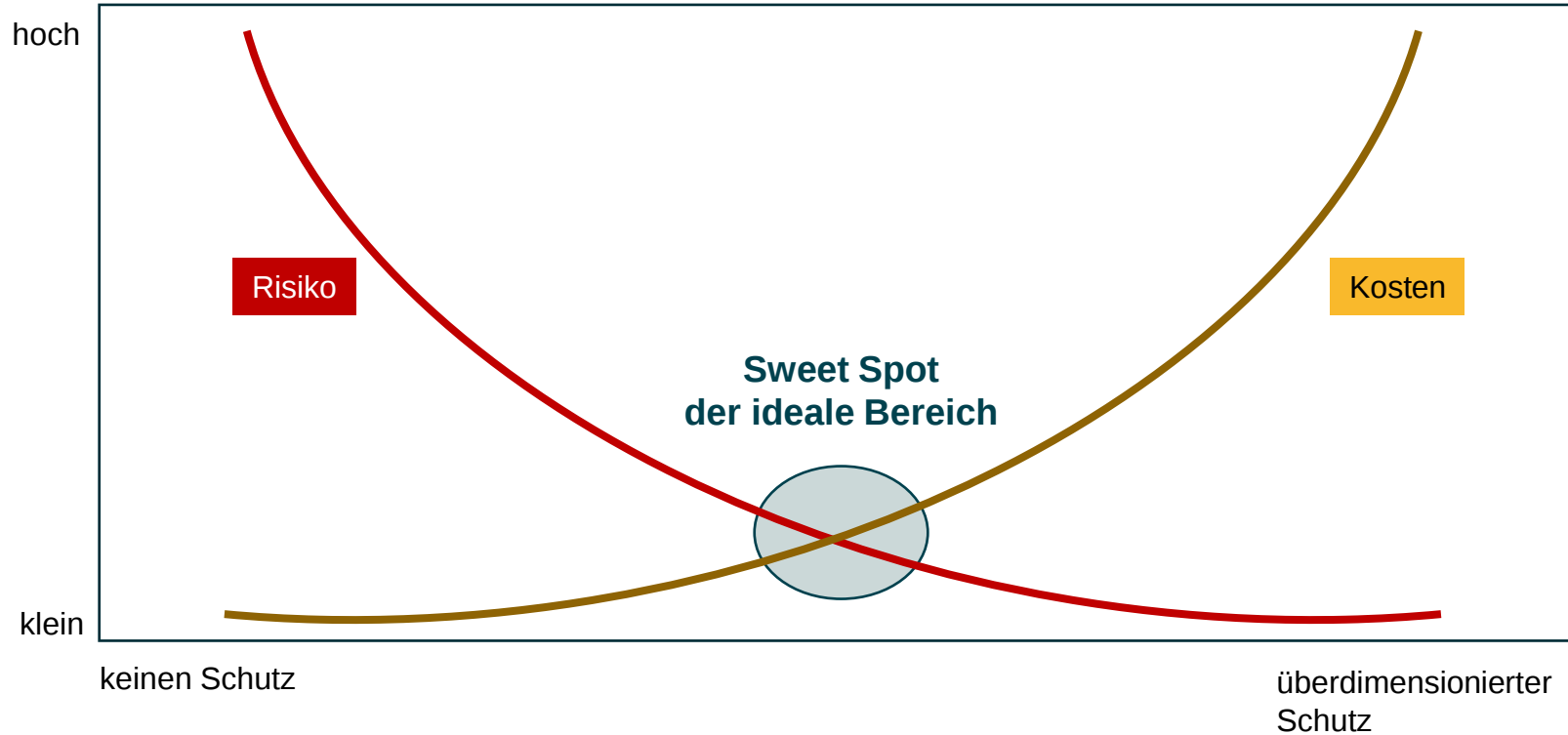
EXPOSITION



ANFÄLLIGKEIT

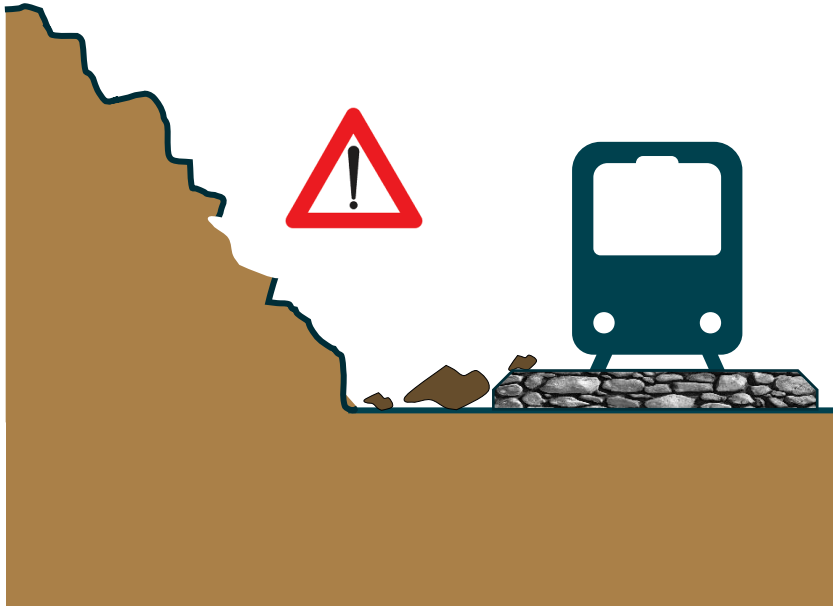


Source: Protezione civile, Italy



Selbst kleine Steine können ein hohes Schadenspotenzial haben

Steinschlagrisiken sind nicht immer mit dem Herabfallen von großen Steinen verbunden. Bei einer Aufprallenergie von **unter 100 kJ** sind herkömmliche Steinschlagschutzwände keine wirtschaftliche Lösung.





Wir haben eine Reihe von Systemen mit Energien unter 100 kJ getestet, in Anlehnung an die

EAD (European Assessment Document)

für

Steinschlagschutzsysteme mit einem Energieniveau unter 100 kJ.



European Organisation
for Technical Assessment

EAD 340089-00-0106 GUIDELINE FOR EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL OF FALLING ROCK PROTECTION KITS WITH ENERGY LEVEL LESS THAN 100kJ – 2019

- 
1. Definiert die Durchführung der 1:1 Versuche
 2. Legt die Kontrollen der Produktion und der Werkstoffe fest
- 

ETA (European Technical Approval)

Das **Energieniveau (EL)** ist definiert als das **höchste Energieniveau**, dem das System standhalten kann.



Der Test gilt als bestanden, wenn:

- M** Das System hält den Test- / Wurfkörper auf
- M** Kein Bodenkontakt während dem Abbremsvorgang
- M** Die Restnutzhöhe muss mindestens 70 % der Nennhöhe betragen. EAD 340089-00-0106 verweist auf keine Kategorien bezüglich der Restnutzhöhe



Was ändert sich?

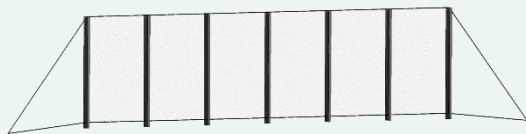
EAD 340089-00-0106

- ENERGIE LEVEL (EL)
- KEIN SEL 1
- KEIN SEL 2
- KEINE KATEGORIEN
BETREFFEND
RESTNUTZHÖHE



EAD 340059-00-0106 (EX ETAG 027)

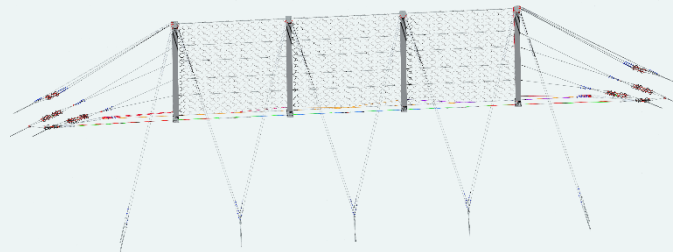
- MEL
- SEL 1
- SEL 2
- KATEGORIEN
BETREFFEND
RESTNUTZHÖHE(MEL)



RB 35

RB 70

RB 35 H2



RB 100-UAF

RB1000

RB 2000

EPFM 5000

RB 750

RB 1500

RB 3000

RB 9000

NIEDERENERGIE BARRIEREN

100 kJ

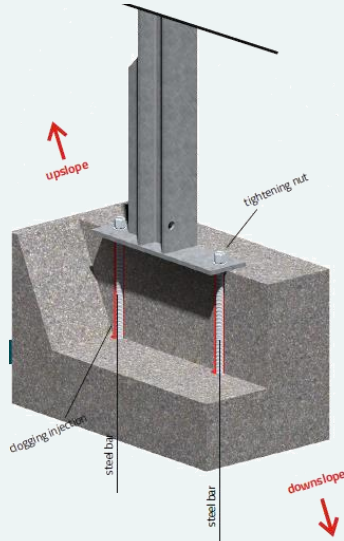
HOCHENERGIE BARRIEREN

EAD 340089-00-0106

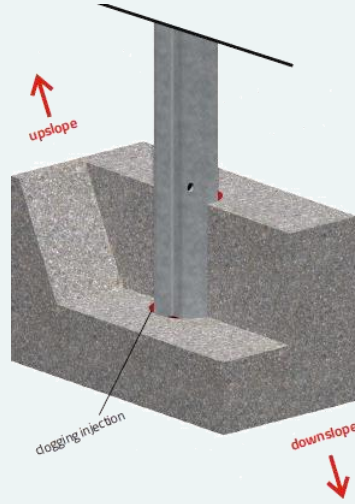
EAD 340059-00-0106

RB 35, RB 35 H2 und RB 70 sind in 3 Konfigurationen lieferbar:

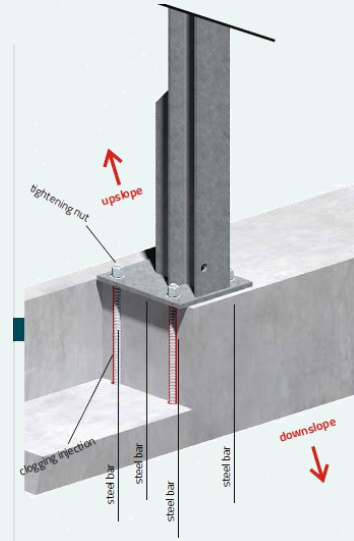
Standard:
mit 2 Ankern
(für Lockermaterial oder Fels)



NP:
ohne Stützengrundplatte
(für Lockermaterial oder Fels)

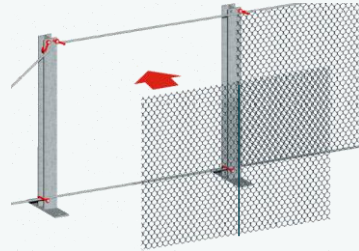


CW:
mit 4 Ankern
(für Betonmauer)

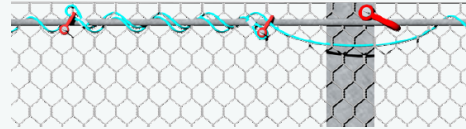


RB 70 und RB 35

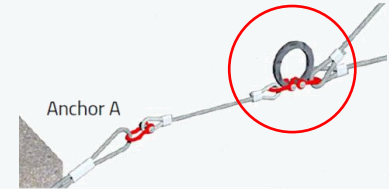
DT mesh **Netze** von 4 m Länge



Die Netze werden mit einem Nähseil an den Tragseilen angenäht

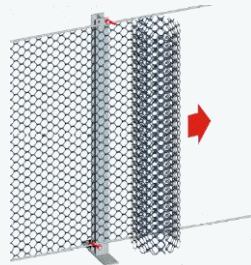


Je 1 Bremse bei den Seitenankern



RB 35 H2

DT mesh **Rollen** von 21 oder 31 m Länge

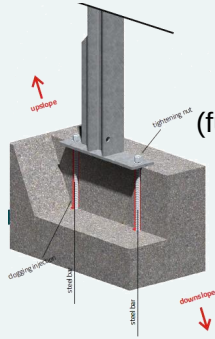


Die Netze werden mit Schäkeln an den Tragseilen befestigt

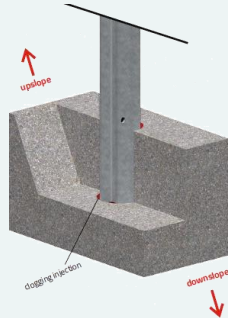


Keine Bremsen im System





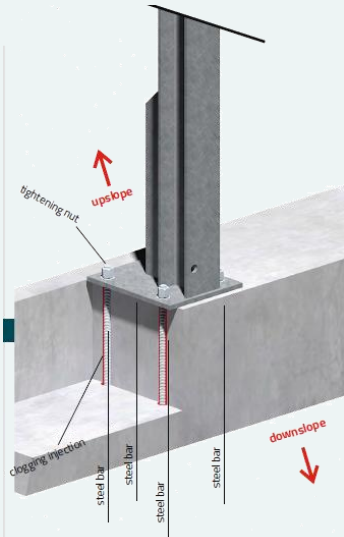
Standard:
mit 2 Ankern
(für Lockermaterial oder Fels)



NP:
ohne Stützengrundplatte
(für Lockermaterial
oder Fels)



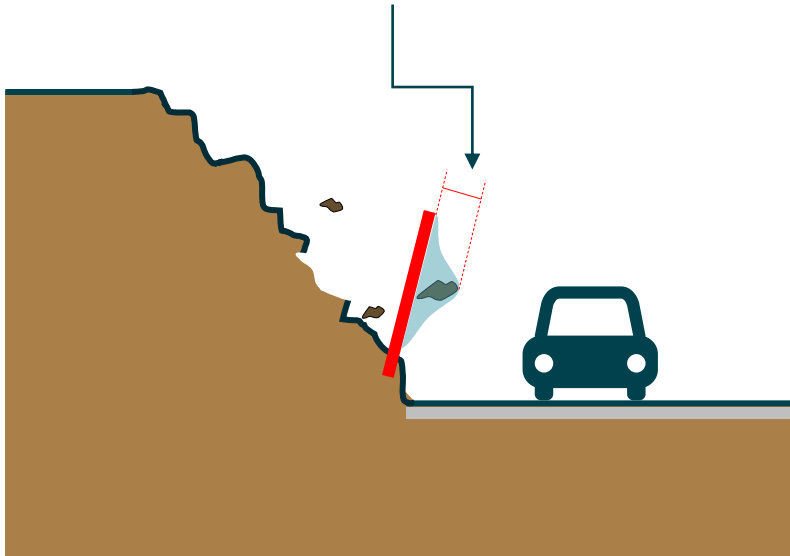
CW:
mit 4 Ankern
(für Betonmauer)





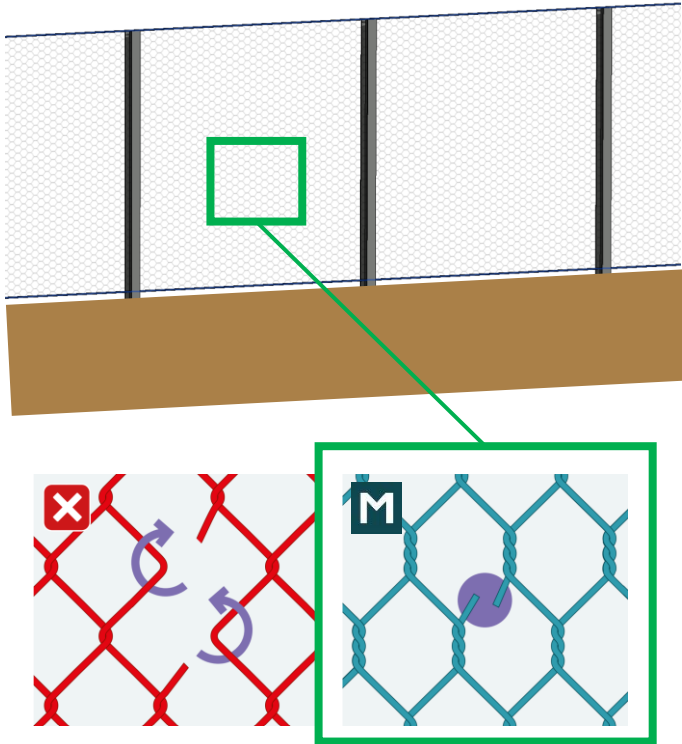
VORTEILE VON MACCAFERRI SYSTEMEN

Die **maximale Auslenkung** ist ein wichtiger Faktor bei der Planung, da die Barriere näher am geschützten Bereich installiert werden kann.



VERBESSERTE FUNKTIONSTÜCHTIGKEIT

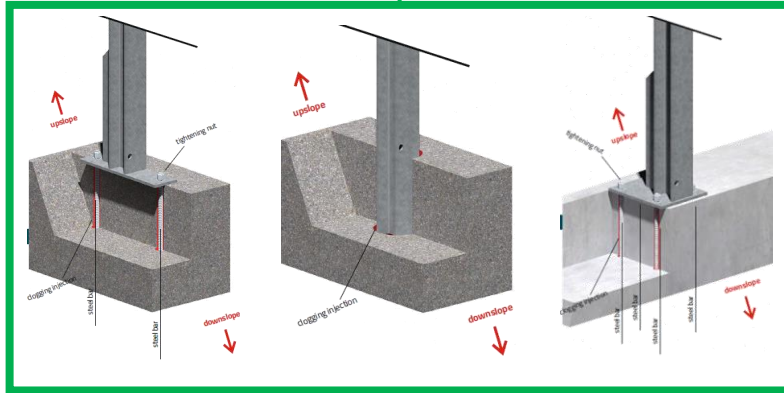
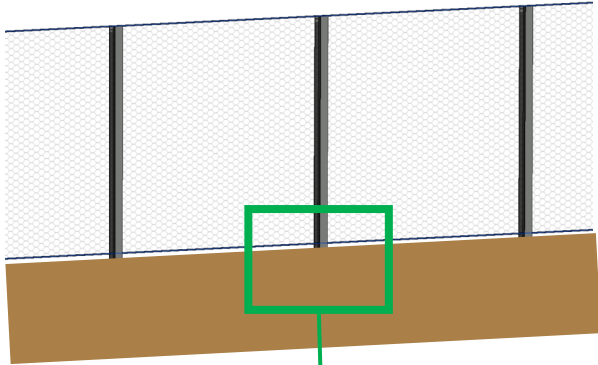
Maccaferri RB Steinschlagschutznetze gehören zu den Systemen mit der geringsten Auslenkung auf dem Markt und maximieren die Funktionstüchtigkeit der zu schützenden Objekten.



HÖHERE LEISTUNGSFAHIGKEIT

Die Niederenergiesysteme haben Netze aus doppelt verdrehtem Drahtgeflecht.

Der doppelt verdrehte Draht verhindert das Öffnen benachbarter Maschen im Falle eines Drahtbruchs.

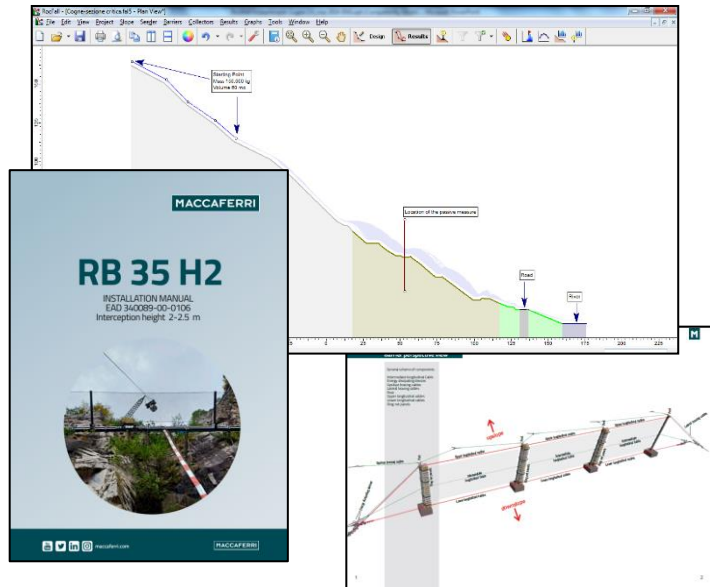


WENIGER BOHREN

Fundationen sind ein wesentlicher wirtschaftlicher Aspekt bei der Installation.

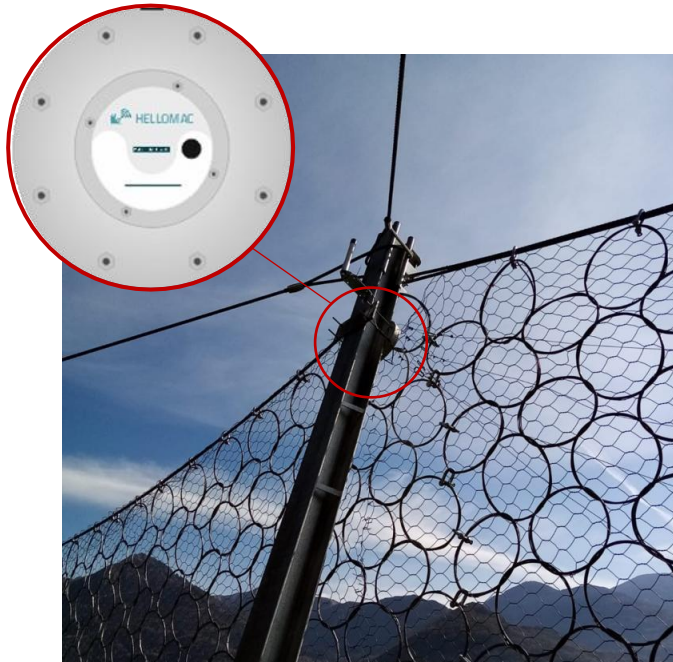
Die Montagefirmen vergleichen sorgfältig die Anzahl und Länge der bergseitigen, seitlichen und Stützenanker.

Die Niederenergiesysteme von Maccaferri wurden so entwickelt, dass sie eine breite Palette von Konfigurationen für die Verankerung der Stützen (Standard, NP, CW) bieten, um Kosten für die Bohrarbeiten zu minimieren.



Wenn Sie sich für Maccaferri Systeme entscheiden, erhalten Sie in allen Projektphasen die entsprechende Unterstützung:

- M** Design (Auswahl der Systeme)
- M** Unterstützung bei der Montage (Absteckung)
- M** Zertifikat betreffend korrekter Montage & eine Unterhaltsanleitung



ALARMSYSTEM FÜR
STEINSCHLAGSCHUTZ



HELLOMAC

MAKE YOUR ROCKFALL PROTECTION SMARTER

Erfahren Sie mehr über
HELLOMAC in unserem
nächsten Webinar
BLEIBEN SIE AUF DEM
LAUFENDEN!



MACCAFERRI



REFERENCE projects 2021/2022

MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o.

WIRKUNGSVOLLE
STEINSCHLAGSCHUTZNETZE
FÜR NIEDERENERGIE -
EREIGNISSE

LIVE F&A