

Steinschlagschutznetz – Produkt-Datenblatt

Systembezeichnung:	Maccaferri RB 1000
Adresse Hersteller:	Officine Maccaferri S.p.A., Via Kennedy 10, 40069 Zola Predosa (Bologna), Italien
Adresse Händler Schweiz:	MT Swiss GmbH, Ruchlistrasse 13, 6312 Steinhausen, Schweiz

Grundlagen

Quelle	Bezeichnung	Autor*in	Datum/Jahr
1	Grundlagen zur Qualitätsbeurteilung von Steinschlagschutznetzen und deren Foundation – Anleitung für die Praxis	Reto Baumann (BAFU ¹), Werner Gerber (WSL ²)	2018
2	Bericht über die Qualitätsbeurteilung des Steinschlagschutznetzes Maccaferri RB 1000 (1000 kJ); Bericht-Nr. 81FE-010121-L-02-BB-01	Armin Senn Rist, Stephan Fricke, Natalia Wyss (BFH ³)	04.08.2021
3	Evaluation Report to European Technical Assessment ETA 16/0263	Antónia Ďuricová (TSUS ⁴)	05.09.2016
4	Dokumentationen Hersteller	Maccaferri SpA, MT Swiss GmbH	
	Systemhandbuch (technische Dokumentation, Montageanleitung, Wartungshandbuch)	Marco Toniolo (MT Swiss GmbH)	25.05.2021
	Berechnung Ankerkräfte	Maccaferri SpA	11.03.2020

¹Bundesamt für Umwelt BAFU, Worbentalstrasse 68, CH-3063 Ittigen; ²Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf; ³Berner Fachhochschule BFH, Pestalozzistrasse 20, CH-3401 Burgdorf; ⁴Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. (Building Testing and Research Institute) TSUS, Studená 3, SK-82104 Bratislava, Slowakei

Systembeschreibung

(Quellen 3 und 4)

Spezifikationen			Quelle	
Energie Absorption (MEL)	1000 kJ	Stufe 3	3	
Nominalhöhe (MEL)	3.75 m	-	3	
Resthöhe (MEL)	2.63 m	Klasse A	3	
Stützen:	Profil	Rohr, Ø 114.3, Wandstärke 5 mm	-	3
	Stahlqualität	S235 bis S355	-	3
	Länge	3.9 m – 5.9 m	-	4
	Standard Abstand	10 m	-	4
Seile:	Norm	EN 12385-4+A1	-	3
	Durchmesser	18 mm (Tragseile), 16 mm (andere)	-	4
Netz:	Typ / Bezeichnung	Ringnetz	-	4
	Norm (Draht, Beschichtung)	EN 10218, EN 10244-2	-	3
	Drahtdurchmesser	3 mm	-	3
	Anzahl Windungen/Spiralen	3/2	-	3
	Ringdurchmesser	350 mm ± 10 %	-	3
Gewicht des schwersten untrennbaren Bauteils	95 kg (Tragseil bei 60 m Netzbreite)	-	4	



Abbremsvorgänge (SEL 1, SEL 2, MEL)

(Quelle 2)

Test	<i>m</i> (kg)	<i>d</i> (m)	<i>v</i> (m/s)	<i>w</i> (m)	<i>t</i> (s)	<i>Ek</i> (kJ)	<i>Ew</i> (kJ)	<i>En</i> (kJ)
SEL 1	1090	0.81	26.20	3.41	0.24	374.1	36.5	410.6
SEL 2	1090	0.81	26.31	2.55	0.16	377.1	27.3	404.4
MEL	3308	1.16	26.10	4.63	0.30	1'126.7	150.3	1'277.0

Maximale Seilkräfte (SEL 1, SEL 2, MEL)

(Quelle 2)

Seil/e	To	Tu	Rhs1+Ab1	Rhs2/3+Ab2/3	Rhs4/5+Ab4/5	At3	Ab5	Ab6
Anzahl Seile	5	5	2	4	4	1	1	1
Nr. Messzelle (Hersteller)	C1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
SEL 1 (kN)	-	-	25.0	51.0	63.2	6.0	28.1	19
SEL 2 (kN)	-	-	79.2	98.3	102.1	6.9	32.9	31
MEL (kN)	131.0	94.6	69.0	117.0	146.1	17.1	52.8	42.4

Ankerkräfte (MEL)

(Quelle 2 und 4)

Anker	To+Tu+Sa+sV+msV	Rhs	Rhs_p	Rhs_o
Anzahl Seile	5	2	2	2
Nr. Messzelle (Hersteller)	C1	C4	C4	C4
Test	MEL	MEL	MEL	MEL
Max. Kraft (kN)	189.2	146.1	108.6	97.8
Faktor	1.3	1.3	1.3	1.3
Ersatzlast (kN)	246.0	190.0	141.2	127.1

Beurteilung (Punktzahl)		<i>(Quelle 2)</i>		
Kriterien		max. möglich	mind. empfohlen	erreicht
A1	Prioritäre Kriterien	16	16	16
A2	Beurteilung der Netze	10	8	9
A3.1	Technische Dokumentation	16	13	14
A3.2	Montageanleitung (ohne Fangseile)	38	30	38
A3.3	Wartungshandbuch	19	15	19
Total		99	82	96

Burgdorf, 02. September 2021

Berner Fachhochschule BFH, Pestalozzistrasse 20, CH-3401 Burgdorf

Autor*innen Sachbearbeitung



Armin Senn Rist, Stephan Fricker, Natalia Wyss
Dr. sc. nat. Umweltwiss., Dr. Dipl. Bauing., BSc Bauing.

Kompetenzbereichsleiter Geotechnik & Naturereignisse



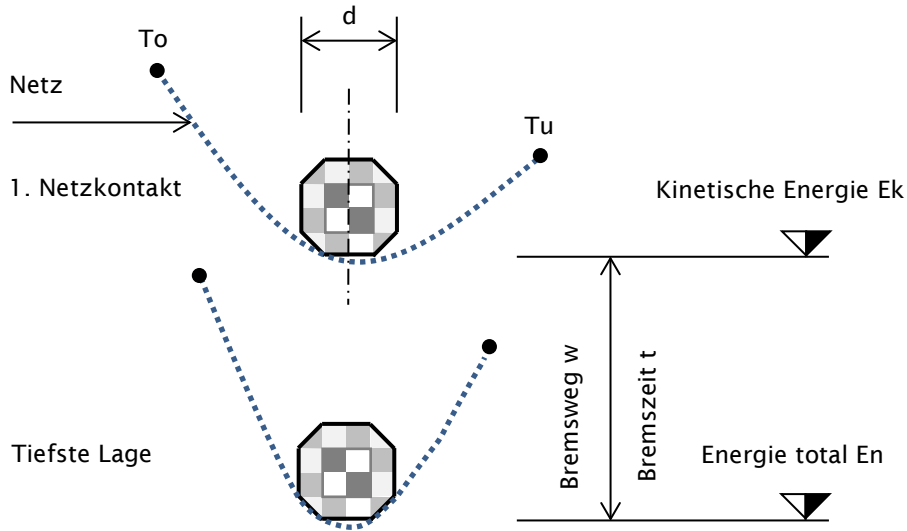
Roger Rütli
Dr. sc. nat. Geologie

Bezeichnungen beim Produkt-Datenblatt von Steinschlagschutznetzen

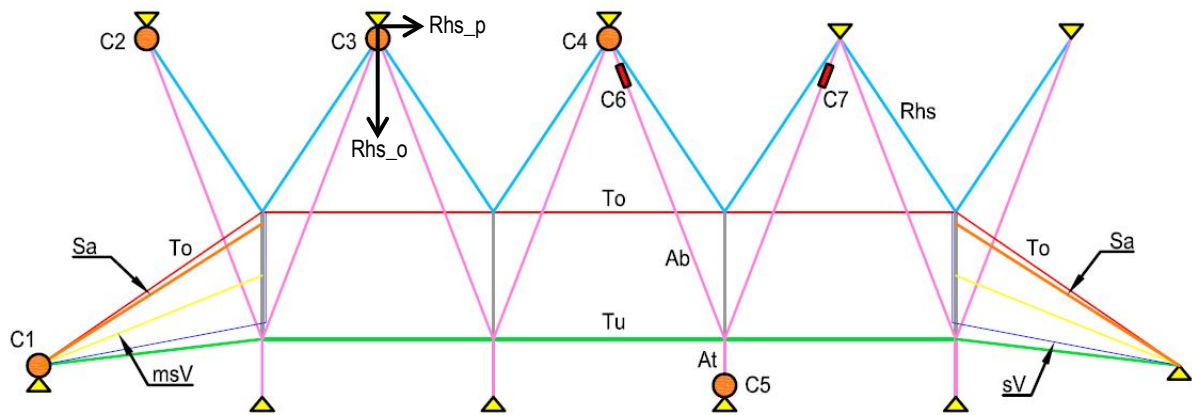
Symbol	Einheit	Bedeutung
<i>d</i>	[m]	Höhe, Breite und Tiefe des Wurfkörpers
<i>m</i>	[kg]	Masse des Wurfkörpers
<i>v</i>	[m/s]	Geschwindigkeit des Wurfkörpers beim ersten Netzkontakt
<i>w</i>	[m]	Bremsweg des Wurfkörpers im Netz
<i>t</i>	[s]	Bremszeit des Wurfkörpers im Netz
<i>E_k</i>	[kJ]	Kinetische Energie des Wurfkörpers beim ersten Netzkontakt
<i>E_w</i>	[kJ]	Potenzielle Energie des Wurfkörpers infolge Bremsweg
<i>E_n</i>	[kJ]	Totale Energie bezüglich tiefster Lage des Wurfkörpers
<i>T_o, T_u</i>	[kJ]	Oberes resp. unteres Trageil, maximale Kraft darin
<i>S_a</i>	[kJ]	Seitliches Abspannseil, maximale Kraft darin
<i>sV</i>	[kJ]	Seitliches Verbindungsseil, maximale Kraft darin
<i>msV</i>	[kJ]	Mittleres seitliches Verbindungsseil, maximale Kraft darin
<i>R_{hs}</i>	[kJ]	Rückhalteseil, resultierende maximale Kraft darin
<i>R_{hs_o}</i>	[kJ]	Summe maximaler Rückhalteseil-Kräfte orthogonal zur Verbauungslinie
<i>R_{hs_p}</i>	[kJ]	Summe maximaler Rückhalteseil-Kräfte parallel zur Verbauungslinie
<i>At*</i>	[kJ]	Talseitige Abspannung Stützenfuss, maximale Kraft darin
<i>Ab*</i>	[kJ]	Bergseitige Abspannung Stützenfuss, maximale Kraft darin
SEL 1	-	Service Energy Level (Betriebs-Energie-Stufe) 1. Test
SEL 2	-	Service Energy Level (Betriebs-Energie-Stufe) 2. Test
MEL	-	Maximum Energy Level (Maximale Energie-Stufe)

* Für die Tests SEL 1, SEL 2 und MEL wurden die Grundplatten für die Stützenfüsse nicht im Untergrund verankert, wie in der Anwendung üblich, sondern frei gelagert und tal- und bergseitig bodennah abgespannt.

Skizze zu Bezeichnungen für Abbremsvorgänge



Skizze zu Bezeichnungen von Messzellen, Seilen und Ankerkräften



- | | | |
|---|---------------------------|--|
| ▲ Verankerungspunkt | To - oberes Tragseil | sV - seitliches Verbindungsseil |
| ● Kraftmesszelle, die direkt am Anker befestigt ist | Tu - unteres Tragseil | msV - mittleres seitliches Verbindungsseil |
| ▬ Kraftmesszelle, die direkt im Seilverlauf befestigt ist | Sa - seitliche Abspannung | At - talseitige Abspannung |
| ➔ Berechnete Kraft | Rhs - Rückhalteseil | Ab - bergseitige Abspannung (Boden) |