



# Typenprüfung von Schutznetzen gegen Steinschlag

Prüfungszertifikat-Nr. S 09-3-ST

## Systembeschreibung

• <b>Systembezeichnung</b>	<b>Isostop 250 kJ ESS</b>		
• <b>Adresse des Konstrukteurs</b>	Isofer AG, Industriequartier, 8934 Knonau		
• <b>Systembeschreibung</b>			
– Energieklasse	250 kJ		
– Stützen:	Profile	HEA 180, HEA 200, HEA 220, HEA 240	
	Stahlqualität	S 355	
	Längen $a_l$	2.2 m, 2.7 m, 3.2 m	
	Abstand $a_s$	10 m	
– Tragseile:	Typ	DIN 3058	
	Durchmesser	16 mm	
– Netz:	Typ	Diagonalseil-Netz gepresst 8/10/300 mm	
	Durchmesser	8 mm, Randseil 10mm	
	Maschenweite	300 x 300 mm	
– Systempläne			
	Bezeichnung	Nr.	Datum
	Systemzeichnungen Projekt allgemein (10 Seiten)	-	22.04.2009
	Technische Unterlagen (28 Seiten)	-	22.04.2009
	Bemessung und Nachweise (52 Seiten)	-	22.04.2009

## Grundlagen

• <b>Feldtest (250 kJ ES)</b>			
Prüfbericht der WSL	Datum 15. August 2008	Bericht Nr. 08-21	
• <b>Statik</b>			
Prüfbericht Statik der WSL	Datum 30. Juli 2009	Bericht Nr. 09-3	
• <b>Gesamtbeurteilung</b>			
Gesamtbeurteilung der EKLS	Datum 24. August 2009	Protokoll Nr. 7	

## Feldtest – Prüfungsergebnisse vom 15. August 08

• <b>Vorprüfung Randfeld</b>			
– Durchschlag Prüfkörper	ja <input type="checkbox"/> / nein <input checked="" type="checkbox"/>		
– besondere Beobachtungen	keine		



• <b>Vorprüfung Energie (50%)</b>	125 kJ
– Netzhöhe $h_v$	2.32 m
– Durchschlag Prüfkörper	ja <input type="checkbox"/> / nein <input checked="" type="checkbox"/>
– Bremszeit $t_s$	0.25 s
– Bremsweg $b_s$	3.20 m
– Summe der Zugkräfte in oberen Tragseilen	69 kN
– Summe der Zugkräfte in unteren Tragseilen	75 kN
– Maximum der Zugkräfte in einem Rückhalteseil	28 kN
– Liste der beschädigten Elemente	
Keine Schäden an tragenden Konstruktionen. Von 4 Bremsenlementen wiesen 4 Verformungen auf und 4 wurden für die Hauptprüfung ersetzt, ebenso das Nahtseil im Mittelfeld.	
– Beurteilung der Reparaturen	
Die nach dem Versuch notwendigen Reparaturen werden als gering beurteilt. Der Aufwand betrug 8.5 Personenstunden.	
• <b>Hauptprüfung Energie (100%)</b>	250 kJ
– Durchschlag Prüfkörper	ja <input type="checkbox"/> / nein <input checked="" type="checkbox"/>
– Bremszeit $t_s$	0.27 s
– <i>maximal. zulässiger Bremsweg <math>b_s</math></i>	5.0 m
– Bremsweg $b_s$	4.20 m
– <i>minimal zulässige Restnutzhöhe <math>h_n</math></i>	1.0 m
– Restnutzhöhe $h_n$	1.1 m
– Summe der Zugkräfte in oberen Tragseilen	88 kN
– Summe der Zugkräfte in unteren Tragseilen	85 kN
– Maximum der Zugkräfte in einem Rückhalteseil	51 kN
– Liste der beschädigten Elemente	
Von 4 Bremsenlementen wiesen 4 Verformungen auf. Die eingebauten Überlastseile sind verschieden lang verlängert worden.	
• <b>Prüfung spezieller Kriterien</b>	
– Bemerkungen zur Montage und zur Montageanleitung	
Sehr montagefreundliches System	
– Bemerkungen zur Anpassungsfähigkeit ans Gelände	
Die Anpassungsfähigkeit ans Gelände ist normal.	



– Bemerkungen zur Einfachheit der Konstruktion

Die Konstruktion ist sehr einfach. Beschädigte Elemente sind leicht auswechselbar.

– Bemerkungen zur erwarteten Lebensdauer

Je nach Bedarf des Kunden und Vorgaben für die Lebensdauer des Werkes werden die Anlageteile in entsprechender Ausführung geliefert. Die erwartete Lebensdauer der Standardausführung wird als genügend beurteilt.

## Statik – Prüfungsergebnisse vom 30. Juli 09

• **Maximale Kräfte am Stützenkopf**

– Querkraft $V_y$	51 kN
– Normalkraft N	10 kN
– Tangentialkraft $V_z$	23 kN

• **Statische Ersatzlasten am Stützenkopf** Lastfall 1 (y-Achse)

– Querkraft $V_y$	66 kN
– Normalkraft N	13 kN
– Tangentialkraft $V_z$	8 kN

• **Statische Ersatzlasten am Stützenkopf** Lastfall 2 (z-Achse)

– Querkraft $V_y$	43 kN
– Normalkraft N	8 kN
– Tangentialkraft $V_z$	30 kN

• **Nachgewiesene Stützenquerschnitte** Stütze mit Felsmontage

– Netzhöhe	2.0 m	2.5 m	3.0 m
– Stützenlänge	2.23 m	2.73 m	3.23 m
– Profil	HEA 180	HEA 200	HEA 220
– Stahlqualität	S 355	S 355	S 355

• **Nachgewiesene Stützenquerschnitte** Stütze eingesandet

– Netzhöhe	2.0 m	2.5 m	3.0 m
– Stützenlänge	3.63 m	4.33 m	5.03 m
– Profil	HEA 220	HEA 240	HEA 240
– Stahlqualität	S 355	S 355	S 355

• **Nachgewiesene Stützenquerschnitte** Stütze mit Sollbruchstelle

– Netzhöhe	2.0 m	2.5 m	3.0 m
– Stützenlänge	2.23 m	2.73 m	3.23 m
– Profil	HEA 200	HEA 220	HEA 240
– Stahlqualität	S 355	S 355	S 355



## Gesamtbeurteilung

Prüfung bestanden

Prüfung bedingt bestanden

Geprüft nach folgenden Richtlinien: GERBER, W. 2001: Richtlinie über die Typenprüfung von Schutznetzen gegen Steinschlag. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Bern, 39 Seiten, revidiert Juni 2006.

und

GERBER W., Anleitung zur Bemessung von Schutznetzen mit eingespannten Stützen, Umwelt Vollzug. Bundesamt für Umwelt, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Bern, Entwurf Juni 2007

**VORBEHALT:** Treten nach der Zertifizierung beim geprüften Netz Mängel auf, so kann das BAFU die Freigabe des Netzes zurückziehen und es aus der Typenliste streichen.

**Datum**

14.09.09

**Name, Funktion**

Andreas Götz, Vizedirektor

**Unterschriften**

Bundesamt für Umwelt BAFU  
Abteilung Gefahrenprävention  
3003 BERN  
[http:// www.umwelt-schweiz.ch/typenpruefung](http://www.umwelt-schweiz.ch/typenpruefung)