



# Typenprüfung von Schutznetzen gegen Steinschlag

Prüfungszertifikat-Nr. S 07-01-ST

## Systembeschreibung

|                                    |  |   |            |
|------------------------------------|--|---|------------|
| • <b>Systembezeichnung</b>         | AXI-025  |   |            |
| • <b>Adresse des Konstrukteurs</b> | GEOBRUGG Fatzer AG Schutzsysteme, Hofstrasse 55, 8590 Romanshorn |   |            |
| • <b>Systembeschreibung</b>        |  |   |            |
| – Energieklasse                    | 250 kJ   |   |            |
| – Stützen:                         | Profil   | HEB 160                                       |            |
|                                    | Stahlqualität  | S 355   |            |
|                                    | Länge $a_l$  | 2.48 m  |            |
|                                    | Abstand $a_s$  | 10 m  |            |
| – Tragseile:                       | Typ  | EN 12385-4                                    |            |
|                                    | Durchmesser  | 18 mm   |            |
| – Netz:                            | Typ  | Ringnetz ROCCO (7 Umläufe)                    |            |
|                                    | Durchmesser  | Ringdurchmesser 350 mm, Drahtdurchmesser 3 mm |            |
|                                    | Maschenweite   | -   |            |
| – Systempläne                      |  |   |            |
|                                    | Bezeichnung  | Nr.   | Datum      |
|                                    | System-Handbuch AXI-025  | 138-N-FO/EKLS 02                              | 04.01.2007 |
|                                    | Statik   | 138-N-FO/EKLS 02                              | 28.12.2006 |
|                                    | Zeichnungen  | 138-N-FO/EKLS 02                              | 28.12.2006 |

## Grundlagen

|                             |                       |                   |  |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------|--|
| • <b>Feldtest (RXI-025)</b> |                       |                   |  |
| Prüfbericht der WSL         | Datum 31. August 2005 | Bericht Nr. 05-12 |  |
| • <b>Statik</b>             |                       |                   |  |
| Prüfbericht Statik der WSL  | Datum 8. Juni 2007    | Bericht Nr. 07-01 |  |
| • <b>Gesamtbeurteilung</b>  |                       |                   |  |
| Gesamtbeurteilung der EKLS  | Datum 27. Juni 2007   | Protokoll Nr. 35  |  |

## Feldtest – Prüfungsergebnisse vom 31. August 05

|                              |  |  |  |
|------------------------------|--|--|--|
| • <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 $t_s$  | 0.20 s   |
| – Bremsweg $b_s$   | 3.25 m   |
| – Summe der Zugkräfte in oberen 2 Tragseilen   | 112 kN   |
| – Summe der Zugkräfte in unteren 1 Tragseilen  | 81 kN  |
| – Maximum der Zugkräfte in einem Rückhalteseil   | 35 kN  |
| – Liste der beschädigten Elemente  |  |
| Keine Schäden an sämtlichen Anlageteilen. Von den 8 Bremselementen wurden 6 beansprucht.   |  |
| – Beurteilung der Reparaturen  |  |
| Das Netz wurde im Mittelfeld ausgewechselt und die Tragseile wurden nachgespannt. Der Aufwand betrug 8 Personenstunden.  |  |
| Die nach dem Versuch notwendigen Reparaturen wurden als gering beurteilt.  |  |
| • <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 $b_s$   | 4.05 m   |
| – <i>minimal zulässige Restnutzhöhe <math>h_n</math></i>   | 1.0 m  |
| – Restnutzhöhe $h_n$   | 1.35 m   |
| – Summe der Zugkräfte in oberen 2 Tragseilen   | 145 kN   |
| – Summe der Zugkräfte in unteren 1 Tragseilen  | 94 kN  |
| – Maximum der Zugkräfte in einem Rückhalteseil   | 51 kN  |
| – Liste der beschädigten Elemente  |  |
| Die Tragkonstruktion hat nur sehr kleine, visuell feststellbare Schäden erlitten. Ein Flansch des auf der Grundplatte aufgeschweissten T-Profiles wurde durch die Hebelwirkung des Schäkels leicht abgebogen. Eine Litze des unteren Tragseils ist beim Stützfuss gerissen und hat sich aus dem Seil gelöst. |  |
| Von den 8 Bremselementen wurden 6 beansprucht.   |  |
| • <b>Prüfung spezieller Kriterien</b>  |  |
| – Bemerkungen zur Montage und zur Montageanleitung   |  |
| Die Montage bietet keine besonderen Schwierigkeiten.   |  |
| – Bemerkungen zur Anpassungsfähigkeit ans Gelände  |  |
| Die Anpassungsfähigkeit ans Gelände ist normal.  |  |



---

– **Bemerkungen zur Einfachheit der Konstruktion**

Die Konstruktion ist einfach. Beschädigte Elemente sind einfach auswechselbar.

---

– **Bemerkungen zur erwarteten Lebensdauer**

Ankerstangen und Stützen sind standardmässig nicht feuerverzinkt. Der Hersteller empfiehlt v.a. für die Grundplatten eine Feuerverzinkung. Die Bremsringe bestehen aus feuerverzinkten Stahlrohren und aus Aluminiumpresshülsen.

Die erwartete Lebensdauer wird als genügend beurteilt.

## Statik – Prüfungsergebnisse vom 8. Juni 07

• **Maximale Kräfte am Stützenkopf**

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| – Querkraft $V_y$       | 51 kN |
| – Normalkraft N         | 13 kN |
| – Tangentialkraft $V_z$ | 17 kN |

---

• **Statische Ersatzlasten am Stützenkopf**

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| – Querkraft $V_y$       | 66 kN |
| – Normalkraft N         | 17 kN |
| – Tangentialkraft $V_z$ | 22 kN |

---

• **Nachgewiesene Stützenquerschnitte**

|                 |         |         |         |
|-----------------|---------|---------|---------|
| – Netzhöhe      | 2.0 m   | 2.5 m   | 3.0 m   |
| – Stützenlänge  | 2.48 m  | 2.98 m  | 3.48 m  |
| – Profil        | HEB 160 | HEB 160 | HEB 180 |
| – 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

17.09.07

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)