

MLL Lamellensysteme GmbH  
Holger Benox  
Doktor-Flögel-Straße 1  
22926 Ahrensburg

Entwicklungs- und Prüflabor  
Holztechnologie GmbH  
Zellescher Weg 24  
01217 Dresden

Tel.: +49 351 4662 0  
Fax: +49 351 4662 211  
info@eph-dresden.de  
www.eph-dresden.de

Dresden, 25.4.2023

## Prüfbericht Nr. 2623039

**Auftraggeber (AG):** MLL Lamellensysteme GmbH  
Doktor-Flögel-Straße 1  
22926 Ahrensburg

**Auftrag:** Prüfung eines Wetterschutzgitters nach der ETB-Richtlinie  
„Bauteile, die gegen Absturz sichern“  
Produkt: Wetterschutzgitter 511-RC2-AS 700 mm x 1900 mm

**Auftragnehmer (AN):** Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)  
Laborbereich Werkstoff- und Produktprüfung  
Zellescher Weg 24  
01217 Dresden

**Verantw. Bearbeiter:** Dipl.-Ing. J. Gecks



Dipl.-Ing. J. Gecks  
Leiter Laborbereich Werkstoff- und Produktprüfung

Der Prüfbericht enthält 6 Seiten und eine Anlage mit einer Seite. Jede auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung des EPH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das geprüfte Material.

## 1 Aufgabenstellung

Das akkreditierte Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) wurde von der Firma MLL Lamellensysteme GmbH beauftragt, ein Wetterschutzgitter auf Absturzsicherung zu prüfen. Die Prüfungen erfolgten nach der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ (Fassung Juni 1985) hinsichtlich der Beanspruchung durch weichen und harten Stoß (Abschnitte 3.2.2 und 3.2.3).

## 2 Probenmaterial

Vom Auftraggeber wurden vier baugleiche Wetterschutzgitter geliefert. Das Material traf am 3.4.2023 in der Prüfstelle ein. Die Systemzeichnung (Fassung vom 21.2.2023, zuletzt geändert am 27.2.2023), die Systembeschreibung und das Probenahmeprotokoll wurden der Prüfstelle vorab übergeben, die Zeichnung ist dem Prüfbericht als Anlage beigefügt. Es handelte sich um das folgende Wetterschutzgitter (alle Angaben sind Herstellerangaben):

- Gitteraußenmaß: 700 mm x 1900 mm
- Material: Aluminium Al Mg Si 05 T 6063
- Querstäbe horizontal: 4-fach-Lamellenelemente 010 RC
- Ankerprofil: Rahmenprofil 501 RC
- Vertikalstrebe: Profilhalteschiene 004 mit eingelegtem Flachmaterial 20/4
- Befestigung der Lamellen an den Rahmen bzw. an der Vertikalstrebe: Edelstahlnieten
- Lamellen befanden sich auf der Außenseite des Rahmens bzw. der Vertikalstrebe

Jedes der Wetterschutzgitter war auf einen umlaufenden Rahmen bestehend aus einem Rechteckhohlprofil aufgeschraubt.

Die Prüfanordnungen wurden mit den Nr. 11 bis 14 versehen. Die Prüfanordnungen sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt.

Beim Vergleich der Prüfanordnungen mit den Zeichnungen wurde festgestellt, dass die gelieferten Probekörper der Zeichnung entsprachen. Die Maße der Probekörper stimmen mit den in der Zeichnung angegebenen Maßen überein.



Abbildung 1:

Innenansicht des Wetterschutzgitters:

Prüfanordnung auf dem Prüfstand eingebaut.

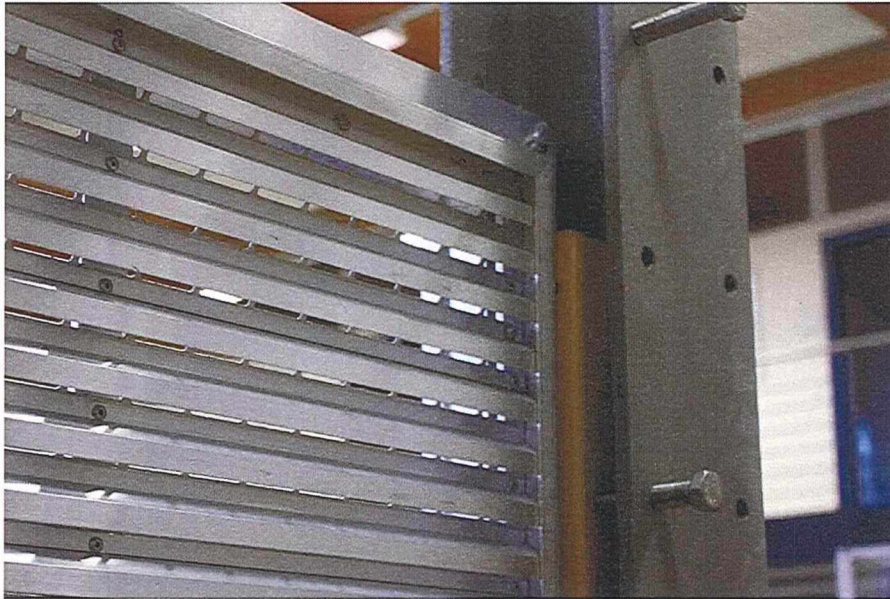


Abbildung 2:

Außenansicht des Wetterschutzgitters:

Details der Befestigung der Lamellen am Randprofil und an der Vertikalstrebe.

### 3 Vorgaben ETB-Richtlinie und Durchführung der Prüfungen

#### 3.1 Ermittlung der Widerstandsenergie durch Nachweis im Versuch nach Abschnitt 3.2.2.2.2 der ETB-Richtlinie

Im Abschnitt 3.2.2.2.2 *Nachweis durch Versuche* des Teils 3.2.2.2 *Ermittlung der Widerstandsenergie* der ETB-Richtlinie ist folgendes festgelegt:

„Der rechnerische Nachweis darf durch Biegeversuche ersetzt werden. In diesem Falle ist der maßgebende Wert  $E_{\text{Versuch}}$  für die bis zum Versagen bei den Versuchen aufnehmbare Energie dem Energieanteil  $\alpha' \cdot E_{\text{Basis}}$  wie folgt gegenüberzustellen:

Folgender Nachweis ist zu erbringen<sup>1</sup>:

$$E_{\text{Versuch}} \geq v \cdot \alpha' \cdot E_{\text{Basis}}$$

mit:

$v = 1,25$  Faktor zur Absicherung gegenüber Streuungen, die in den Versuchen nicht erfasst werden ...“

$\alpha'$  von der Bauteilmasse abhängiger Stoßfaktor  
 Masse des geprüften Systems  $< 50 \text{ kg} \rightarrow \alpha' = 1,0$   
 (siehe Tabelle 1 der Richtlinie)  
 $E_{\text{Basis}}$  = beim weichen Stoß einwirkende Energie, lt. Richtlinie = 100 Nm

Somit ergibt sich folgende Anforderung an die Widerstandsenergie  $E_{\text{Versuch}}$ , die die Systeme erfüllen müssen:

$$E_{\text{Versuch}} \geq 1,25 \cdot 1,0 \cdot 100 \text{ Nm} \geq 125 \text{ Nm}$$

Die für den Nachweis maßgebende Widerstandsenergie  $E_{\text{Versuch}}$  wird nach folgender Gleichung aus dem Mittelwert  $E_u$  der Einzelwerte versehen mit einem Sicherheitsfaktor errechnet:

<sup>1</sup>

ETB-RICHTLINIE – Bauteile, die gegen Absturz sichern, Fassung Juni 1985, Gleichung (10)

$$E_{\text{Versuch}} = E_u / \gamma$$

Für den Sicherheitsfaktor gilt näherungsweise:

$$\gamma = (1 + (s_E / E_u)^2)^{1/2} \cdot \exp(K \cdot s_E / E_u)$$

mit  $E_u$  als Mittelwert und  $s_E$  als Standardabweichung der Versuchsergebnisse und  $K = 0,9$ .

Die Wetterschutzgitter (Prüfkörper 11, 12 und 13) wurden in eine Vorrichtung eingespannt, so dass die Einbausituation der Elemente simuliert werden konnte (siehe auch Abb. 3 und 4). Die Kraft wurde mittels Druckzylinder über eine kreisförmige Stahlplatte mit einem Durchmesser von 200 mm, beschichtet mit einer 8 mm dicken Gummilage der Shore-A-Härte ca. 80, eingeleitet. Der Lasteinleitungspunkt befand sich in der geometrischen Mitte des Wetterschutzgitters. Die Verschiebung im Bereich der Krafteinleitung wurde während der Prüfung in bestimmten Kraftstufen gemessen. Der maximale Hub des im Versuch genutzten Druckzylinders betrug 200 mm, die maximal aufbringbare Kraft 10 kN.

Die Prüfung wurde am 20.4.2023 durchgeführt.



Abb. 3: Prüfaufbau weicher Stoß, Innenseite (Belastungsseite)



Abb. 4: Prüfaufbau weicher Stoß, Außenseite (Verformungsmessung)

### 3.2 Beanspruchung durch harten Stoß in Anlehnung an Abschnitt 3.2.3 der ETB-Richtlinie

Die Beanspruchung durch harten Stoß wurde durch den freien Fall einer Stahlkugel (Durchmesser 63,5 mm; Masse 1 kg) aus einer Höhe von 1 m an einem frei liegenden System (Prüfkörper 14) durchgeführt. Die Prüfung erfolgte an insgesamt 15 Stellen des Systems gemäß der ETB-Richtlinie nach Abschnitt 3.2.3.

Die Prüfung wurde am 20.4.2023 durchgeführt.

## 4 Prüfergebnisse

### 4.1 Beanspruchung durch weichen Stoß am System in Anlehnung an Abschnitt 3.2.2.2.2 der ETB-Richtlinie

Tabelle 1: Prüfergebnisse

Prüfkörper	F in kN	$\delta_{\max}$ in mm	$E_{\text{Versuch}}$ in Nm	Bemerkung
11	10,0	27,3	137	Die Versuche wurden bei der Maximalkraft von 10 kN abgebrochen. Bei dieser Kraft versagte das System nicht, es entstanden keine zusätzlichen Öffnungen. Nach der Entlastung wiesen die Systeme bleibende Verformungen auf.
12	10,0	29,5	148	
13	10,0	30,4	152	

$$E_u = 145 \text{ Nm}$$

$$s_E = 8 \text{ Nm}$$

$$\gamma = 1,05$$

$$E_{\text{Versuch}} = 138 \text{ Nm} < 125 \text{ Nm}$$

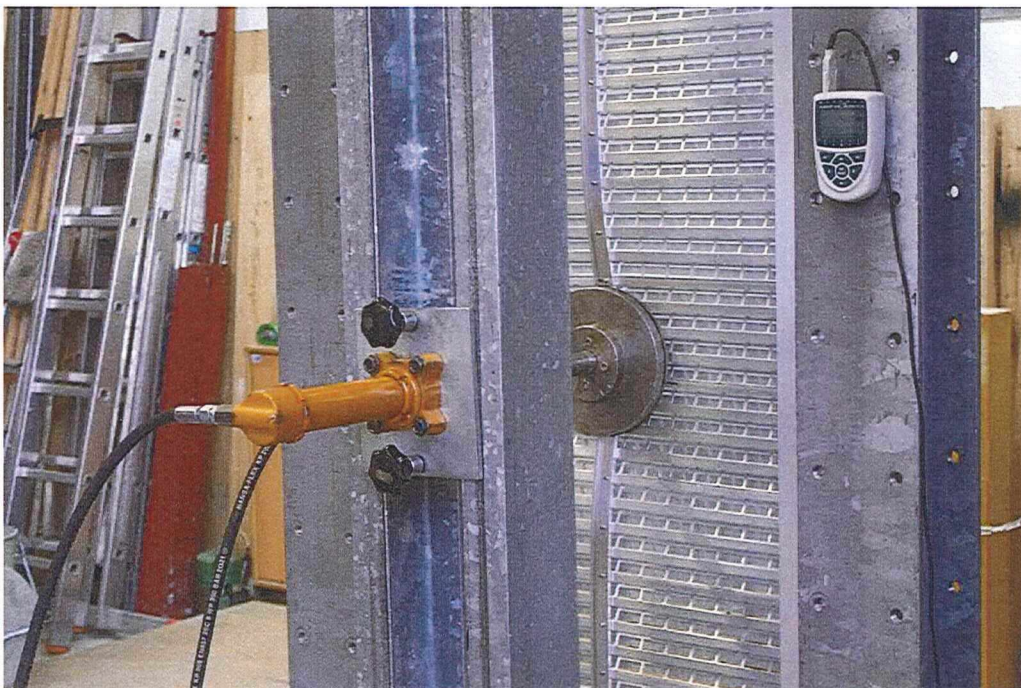


Abb. 5: Prüfkörper 12 (Innenseite) bei maximaler Prüflast von 10 kN. Das Wetterschutzgitter verformte sich lokal, jedoch sind keine zusätzlichen Öffnungen entstanden.



Abb. 6: Prüfkörper 12 (Innen-seite) nach der Entlastung. Das Gitter weist lokal bleibende Verformungen auf, weitere Schädigungen sind nicht zu erkennen.

#### 4.2 Beanspruchung durch harten Stoß in Anlehnung an Abschnitt 3.2.3 der ETB-Richtlinie

Die Anforderung an das System bezüglich stoßartiger Belastungen entsprechend Abschnitt 3.2.1 der ETB-Richtlinie wurde erfüllt. Bei makroskopischer Betrachtung des geprüften Systems wurden keine sicherheitsrelevanten Beschädigungen festgestellt, es kam lediglich zu lokalen Eindrücken an den Profilanten am Aufprallpunkt der Kugel.

### 5 Auswertung

Es wurde ein Wetterschutzgitter bestehend aus Aluminiumbauteilen geprüft (siehe Anlage).

Das Wetterschutzgitter genügt der Anforderung der Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ hinsichtlich ihrer Widerstandsenergie bei Beanspruchung durch weichen Stoß gemäß Abschnitt 3.2.2.2.2. Bei der maximal aufgetragenen Prüflast trat kein Versagen auf.

Die Anforderung bei Beanspruchung durch harten Stoß gemäß Abschnitt 3.2.3 der Richtlinie wird ebenfalls erfüllt.

Es ist zu beachten, dass bei Verwendung anderer Stützkonstruktionen und anderer Befestigungsmittel oder einer anderen Anordnung der Befestigungsmittel oder bei anderer Ausführung des Wetterschutzgitters andere Ergebnisse erzielt werden können.



Dipl.-Ing. J. Gecks  
Verantwortlicher Bearbeiter

Anlage: Zeichnung des Wetterschutzgitters, erstellt und zur Verfügung gestellt durch MLL Lamellensysteme GmbH (eine Seite)