

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH · Zellescher Weg 24 · 01217 Dresden · Germany

JD Global Sourcing IVS
Jan Danielsen
Oresundhoj 33
2920 CHARLOTTENLUND
DENMARK

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, 30.8.2021

Prüfbericht Nr. 2621179

Auftraggeber (AG): JD Global Sourcing IVS
Oresundhoj 33
2920 CHARLOTTENLUND, DENMARK

Auftrag: Prüfung eines Balkonbrüstungssystems nach der ETB-Richtlinie
„Bauteile, die gegen Absturz sichern“

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. 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 JD Global Sourcing IVS beauftragt, ein Balkonbrüstungssystem auf Absturzsicherung zu prüfen. Die Prüfungen erfolgten auf der Grundlage 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

Am 3.8.2021 wurden in der Prüfstelle 10 Kompaktpressstoffplatten in den Dimensionen 1000 mm x 700 mm angeliefert. Die Nenndicke der Platten betrug 6 mm.

Entsprechend den Angaben des Auftraggebers handelte es sich um Platten mit der Produktbezeichnung JD Basic COMPACT mit schwarzem Kern. Platten mit der Produktbezeichnung JD Basic COMPACT+ mit schwarzem oder braunem Kern weisen die gleichen Eigenschaften auf.

In der Prüfstelle wurden in jede Platte 6 Bohrungen mit einem Durchmesser von 7,5 mm eingebracht. Jeweils drei Bohrungen lagen auf einer Geraden, die im Abstand von 50 mm parallel mit den längeren Kanten der Platte verlief. Der Abstand der beiden Geraden zueinander betrug 600 mm. Der Abstand der Bohrungen untereinander betrug 400 mm, der Abstand zu den kurzen Kanten der Platte betrug jeweils 100 mm, siehe Abbildung 1. Es handelte sich um das folgende Brüstungssystem:

- mit 6 Schrauben befestigte HPL-Kompaktplatten JD Basic COMPACT mit einer Nenndicke von 6 mm, gemessene Dicke: 5,9 mm, Abmessungen: 1000 mm x 700 mm, siehe Abbildung 1,
- MBE-Balkonschrauben-Set mit Hutmutter, Unterlegscheibe und Gummiring, Größe: M5 x 20, Kopfdurchmesser: 16 mm,
- Befestigung der Platte an 2 Stahlprofilen I120, Flanschbreite: 65 mm, Abstand zwischen Flansch-kante (außen) und Schraubenreihe: 15 mm,
- die HPL-Platte ist außerhalb der Geländerkonstruktion angeordnet.

Die Prüfanordnungen wurden mit den Nr. 1 bis 6 versehen.

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

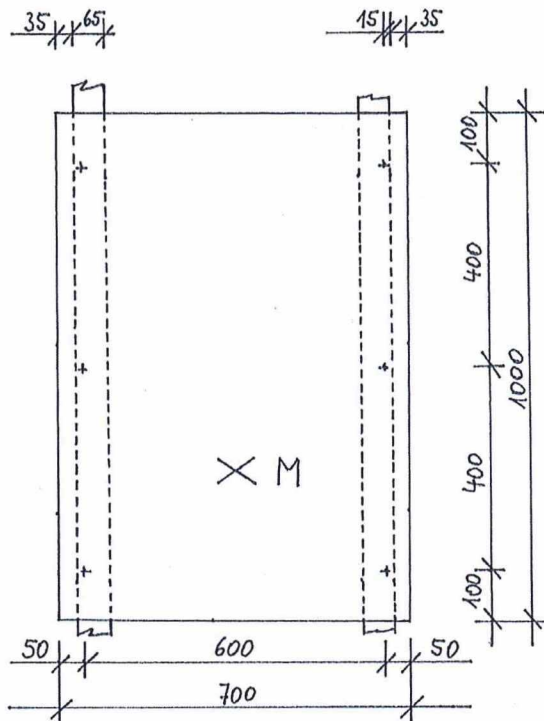


Abb. 1:

Maße der Platten und Anordnung der Bohrungen und der Stahlstützen.

M = Messpunkt der Verformung und Lastangriffspunkt auf der anderen Seite der Platte

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_{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 erbringen¹:

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

mit:

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

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

¹

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

Somit ergibt sich folgende Anforderung an die Widerstandsenergie E_{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_{Versuch} wird nach folgender Gleichung aus dem Mittelwert E_u der Einzelwerte versehen mit einem Sicherheitsfaktor errechnet:

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

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 Balkonbrüstungen (Prüfkörper 4 bis 6) wurden in eine Vorrichtung eingespannt, so dass die Einbausituation der Elemente simuliert werden konnte (siehe auch Abb. 2 und 3). An den Prüfkörpern 1 und 2 wurden Vorversuche durchgeführt. Die HPL-Platte befand sich außerhalb der Geländerkonstruktion. 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 zwischen 4 Schrauben, siehe Abbildung 1, Punkt M. 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 26.8.2021 durchgeführt.

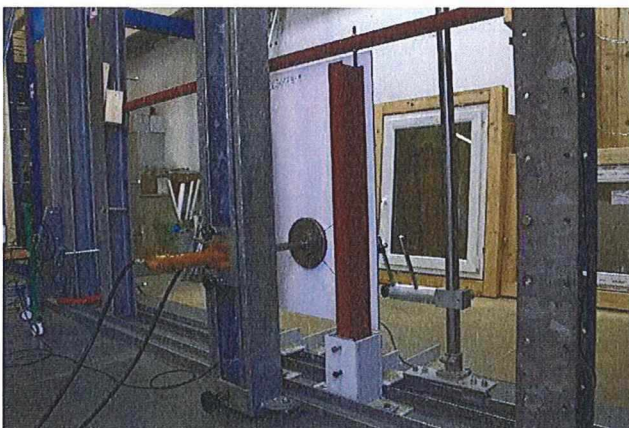


Abb. 2: Prüfaufbau, Innenseite (Belastungsseite), Prüfkörper 1



Abb. 3: Prüfaufbau, Außenseite (Verformungsmessung), Prüfkörper 1

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 3) durchgeführt. Die Prüfung erfolgte an insgesamt 15 Stellen des Systems gemäß der ETB-Richtlinie nach Abschnitt 3.2.3.

Die Prüfung wurde am 26.8.2021 durchgeführt.

4 Prüfergebnisse

4.1 Beanspruchung durch weichen Stoß am System in Anlehnung an Abschnitt 3.2.2.2 der ETB-Richtlinie

Tabelle 1: Prüfergebnisse

Prüfkörper	F in kN	δ_{\max} in mm	E_{Versuch} in Nm	Bemerkung
4	5,2	52,7	137	Das Versagen trat bei den angegebenen Kräften durch Bruch der Kompaktplatte an einem Befestigungspunkt und im Bereich der Krafteinleitung auf.
5	5,1	50,4	129	
6	5,2	50,8	132	

$$E_U = 133 \text{ Nm}$$

$$s_E = 4,3 \text{ Nm}$$

$$\gamma = 1,03$$

$$E_{\text{Versuch}} = 129 \text{ Nm} > 125 \text{ Nm}$$

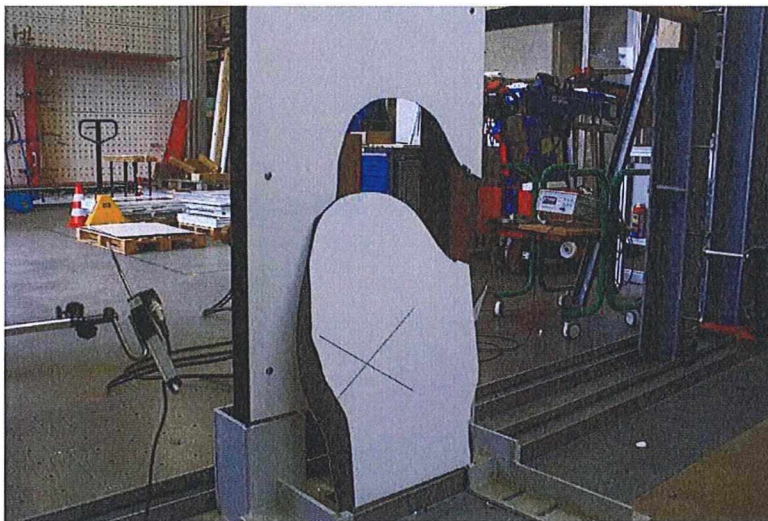


Abb. 4: Prüfkörper 6 (Außenseite) nach dem Bruch.

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 Beschädigungen festgestellt.

5 Auswertung

Es wurde ein Brüstungssystem bestehend aus mit 6 Balkenschrauben befestigten HPL-Platten und Stahlprofilen geprüft (siehe Abbildungen 1 bis 3).

Das Brüstungssystem 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.

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

Die Ergebnisse gelten für das geprüfte System mit den folgenden HPL-Platten:

- JD Basic COMPACT+ mit schwarzem oder braunem Kern
- JD Basic COMPACT mit schwarzem oder braunem Kern

Es ist zu beachten, dass bei Verwendung anderer Abmessungen, anderer Stützkonstruktionen, anderer Befestigungsmittel andere Ergebnisse erzielt werden können. Die gemessene Plattendicke muss mindestens 5,9 mm betragen.



Dipl.-Ing. J. Gecks
Verantwortlicher Bearbeiter