



Entwicklungs- und Prüflabor
Holztechnologie GmbH

Zellescher Weg 24 · D-01217 Dresden
www.eph-dresden.de

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)
nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11054-01-00

PRÜFUNGSZEUGNIS

PT-13-03-01-01

Produkt: Absturzsicherndes System bestehend aus einer Kompaktschicht-pressstoffplatte (HPL) und einer Metallkonstruktion
Dicke der HPL-Platte: 6 mm

Die Systemabmessungen sind im Prüfbericht 2612018 (Variante 2) dargestellt.
Die HPL-Platte befindet sich auf der Systemaußenseite.

**Auftraggeber/
Hersteller:** Kronospan HPL Sp. z o.o., ul. Wojska Polskiego 3, 39-300 Mielec
BK – Kunststoffe Bernau GmbH, Wandlitzer Chaussee 54, 16321 Bernau

Auftrag: Prüfung des Balkonbrüstungssystems nach ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ (Fassung Juni 1985) hinsichtlich der Beanspruchung durch weichen und harten Stoß (Abschnitte 3.2.2 sowie 3.2.3 der ETB-Richtlinie).

Grundlage: Prüfbericht Nr. 2612018 vom 1.3.2013

Prüfergebnis: Das geprüfte System erfüllt die Anforderungen der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“.

Dresden, 1.3.2013

Leiter des Prüflaboratoriums



verantwortlicher Bearbeiter

Kronospan HPL Sp. z o.o.
Dariusz Szukala
ul. Wojska Polskiego 3
39-300 Mielec
POLSKA

Dresden, 1.3.2013

gec

Prüfbericht Auftrags-Nr. 2612018

Auftraggeber (AG): Kronospan HPL Sp. z o.o.
ul. Wojska Polskiego 3
39-300 Mielec, Polska

Auftrag vom: 20.12.2012

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

Auftragnehmer (AN): Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH)

Verantwortlicher Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Gecks



Dr.-Ing. B. Devantier
Leiter Laborbereich
Werkstoff- und Produktprüfung

Der Prüfbericht enthält 7 Seiten. Eine auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung des EPH.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Materialien.

1 Aufgabenstellung

Das Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) wurde von der Firma Kronospan HPL Sp. z o.o. beauftragt, zwei Balkonbrüstungssysteme auf Absturzsicherung zu prüfen. Die Systeme bestanden aus Metallkonstruktionen der Firma BK – Kunststoffe Bernau GmbH und aus HPL-Platten. 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

Von der Firma BK – Kunststoffe Bernau GmbH wurde folgendes Prüfmaterial geliefert:

Variante 1:

4 Balkongeländer komplett (Eingang der Lieferung am 6.11.2012):

- HPL-Platte, Dicke: 10 mm, Außenmaße: 1600 mm x 1280 mm,
- Befestigungspunkte der Platte an den Querprofilen: je 7 Nieten, davon 2 an den Kreuzungspunkten der Querprofile mit den Stützen, die anderen zwischen den Stützen, ohne nähere Spezifikation der Nieten,
- 2 Querprofile aus Metall 40 mm x 20 mm, 3 mm Wandungsdicke, Achsabstand voneinander: 1047 mm
- 2 Pfosten aus Metall 40 mm x 50 mm, 2,5 mm Wandungstärke, Achsabstand: 1500 mm
- Handlauf: Metallformteil 65 mm x 92 mm,
- HPL-Platte befand sich außen auf den Querprofilen
- Aufbau siehe Abbildung 1.

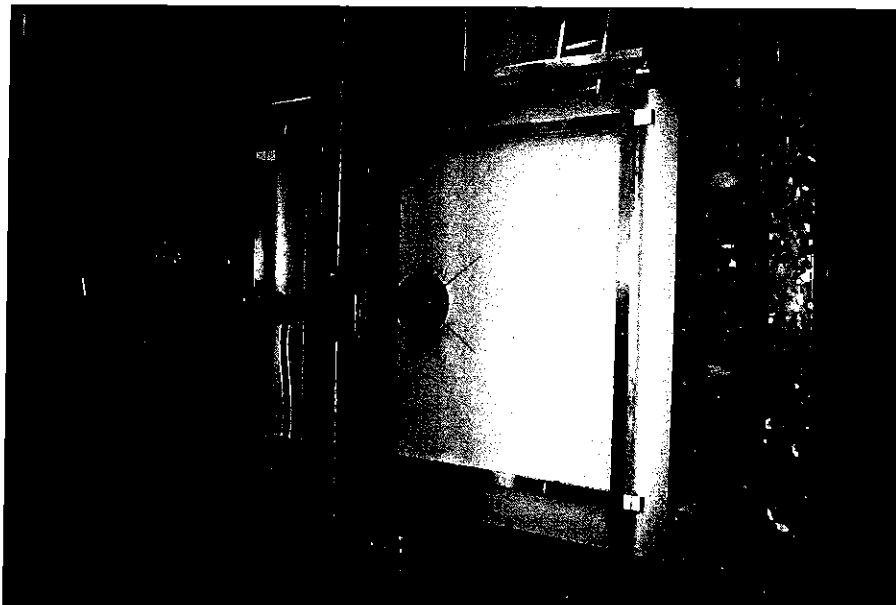


Abbildung 1:
Prüfkörper der Variante
1 und Prüfaufbau

Variante 2:

4 Balkongeländer komplett (Eingang der Lieferung am 6.11.2012):

- HPL-Platte, Dicke: 6 mm, Außenmaße: 1600 mm x 1050 mm,
- Befestigungspunkte der Platte an den Querprofilen: je 6 Niete, ohne nähere Spezifikation der Niete,
- 2 Querprofile aus Metall 40 mm x 20 mm, 3 mm Wandungsdicke, Achsabstand voneinander: 818 mm
- 2 Pfosten aus Metall 40 mm x 50 mm, 2,5 mm Wandungstärke, Achsabstand: 1160 mm
- Handlauf: Metallformteil 65 mm x 92 mm,
- HPL-Platte befand sich außen auf den Querprofilen
- Aufbau siehe Abbildung 2.

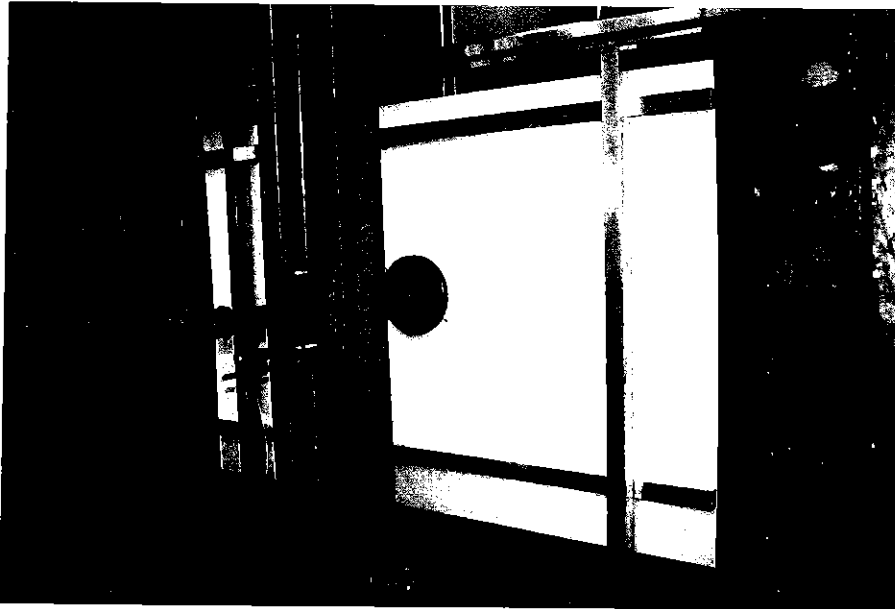


Abbildung 2:
Prüfkörper der Variante
2 und Prüfaufbau

3 Vorgaben ETB-Richtlinie und Durchführung der Prüfungen

3.1 Die Ermittlung der Widerstandsenergie erfolgte im Nachweis durch Versuch in Anlehnung an 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:

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

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

Weiterhin sind nachstehende Festlegungen in der ETB-Richtlinie angeführt:

$\alpha' =$ 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_{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 $K = 0,9$.

¹ ETB-RICHTLINIE – Bauteile, die gegen Absturz sichern, Fassung Juni 1985, Gleichung (9)

Die Balkonbrüstungen wurden in eine Vorrichtung eingespannt, so dass die Einbausituation der Elemente simuliert werden konnte. Die Kraft wurde mittels Druckzylinder über eine kreisförmige Stahlplatte mit einem Durchmesser von 200 mm, beschichtet mit einer 8 mm Gummilage der Shore-A-Härte ca. 80 mittig in die HPL-Platte und somit in das gesamte System eingeleitet. Die Verschiebung im Mittelpunkt der Platten durch die 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.

Der Versuch wurde aus Sicherheitsgründen bei einer Kraft von 5,5 kN (Var. 2) beendet.

Für die Prüfungen wurde die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellte Prüftechnik verwendet.

Die Kraft wurde auf die geometrische Mitte der Brüstungsplatten aufgebracht.

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

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

4 Prüfergebnisse

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

Tabelle 1: Prüfergebnisse (weicher Stoß) für die Prüfkörper 1/1 bis 1/3 der Variante 1

Prüfkörper	F [kN]	δ_{\max} [mm]	$E_{u,i}$ [Nm]	Bemerkung
1/1	4,3	56	120	Beim Erreichen der Kraft von 4,3 kN versagte ein Verbindungsniel zwischen Querprofil und Stütze. Die HPL-Platte blieb unbeschädigt.
1/2	5,3	71	188	Beim Erreichen der Kraft von 5,3 kN versagten zwei Verbindungsniete zwischen Querprofil und Stütze. Die HPL-Platte blieb unbeschädigt.
1/3	4,8	65	156	Beim Erreichen der Kraft von 4,8 kN versagten zwei Verbindungsniete zwischen Querprofil und Stütze. Die HPL-Platte blieb unbeschädigt.

$$E_u = 155 \text{ Nm}$$

$$s_E = 34 \text{ Nm}$$

$$\gamma = 1,25$$

$$E_{\text{Versuch}} = 124 \text{ Nm} < 125 \text{ Nm}$$

Das Versagensbild ist in Abbildung 3 dargestellt.



Abbildung 3:
Versagensbild bei einem
Prüfkörper der Variante 1:
Abriss eines Niets der Ver-
bindung Querprofil – Stütze

Tabelle 2: Prüfergebnisse (weicher Stoß) für die Prüfkörper 2/1 bis 2/3 der Variante 2

Prüf- körper	F [kN]	δ_{\max} [mm]	$E_{u,i}$ [Nm]	Bemerkung
2/1	5,5	62	171	Der Versuch wurde beim Erreichen einer Kraft von 5,5 kN abgebrochen. Das System versagte bis zu dieser Kraft nicht.
2/2	5,5	61	168	Der Versuch wurde beim Erreichen einer Kraft von 5,5 kN abgebrochen. Das System versagte bis zu dieser Kraft nicht.
2/3	5,5	60	165	Der Versuch wurde beim Erreichen einer Kraft von 5,5 kN abgebrochen. Das System versagte bis zu dieser Kraft nicht.

$$E_u = 168 \text{ Nm}$$

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

$$\gamma = 1,02$$

$$E_{\text{Versuch}} = 165 \text{ Nm} > 125 \text{ Nm}$$

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

Die Anforderungen an die Systeme bezüglich stoßartigen Belastungen entsprechend Abschnitt 3.2.1 der ETB-Richtlinie wurden erfüllt. Bei makroskopischer Betrachtung des geprüften Systems wurden keine Beschädigungen festgestellt.

5 Auswertung

Es wurden zwei Brüstungssysteme bestehend aus einer ungefassten HPL-Platte und einer Metallgeländerkonstruktion geprüft.

Das Brüstungssystem 2 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.

Das Brüstungssystem 1 genügt dieser Anforderung nicht. Versagensgrund sind die Niete in der Verbindung zwischen Stützen und Querprofilen. Die HPL-Platten hielten der Belastung stand.

Beide Brüstungssysteme genügen der Anforderung der Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ hinsichtlich hartem Stoß gemäß Abschnitt 3.2.3.



Dipl.-Ing. J. Gecks
Verantwortlicher Bearbeiter