Materialprüfanstalt Hannover
Bauwesen und Produktionstechnik

Prüfbericht Nr. 253146

1. Ausfertigung vom 08. Oktober 2025

Auftraggeber	Wilkes GmbH Heidestraße 23-39 58332 Schwelm
Auftrag vom	07.07.2025 / Herr Karl Studhalter
Inhalt des Auftrags	Diverse Prüfungen an einem Balkonbrüstungselement nach der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, HPL, 6 mm Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K 16 mm Handlaufhöhe 900 mm Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, HPL, 8 mm Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K16 mm Handlaufhöhe 1100 mm

Der Prüfbericht umfasst 13 Seiten.

Das Probenmaterial ist verbraucht.

Der Prüfbericht darf nur ungekürzt veröffentlicht werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der schriftlichen Zustimmung der Prüfanstalt. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf das geprüfte Probenmaterial.

Materialprüfanstalt für das Bauwesen und Produktionstechnik
Nienburger Straße 3 · 30167 Hannover
Bearbeiterin Dr.-Ing. H. Höveling
Direkt +49 511 762-3119
E-Mail h.hoeveling@mpa-hannover.de
Internet www.mpa-hannover.de

Niedersachsen
Notifizierte Stelle 0764

1. Allgemeines

Der Auftraggeber hat die MPA HANNOVER mit der Prüfung des weichen Stoßes, des harten Stoßes sowie der Befestigungselemente an einem Balkonbrüstungselement gemäß der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, beauftragt. Der Prüfumfang ist in Abschnitt 3 dargestellt. In diesem Prüfbericht werden die Ergebnisse dieser Prüfungen mitgeteilt.

2. Einlieferung

Am 31.07.2025 wurden folgende Proben in die MPA HANNOVER eingeliefert.

7 Stück	HPL-Bekleidungsplatten, l x b x d ca. 900 mm x 1000 mm x 6 mm, Farbe: weiß
7 Stück	HPL-Bekleidungsplatten, l x b x d ca. 700 mm x 1000 mm x 8 mm, Farbe: weiß
1 Paket	Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, Kopf 16 mm mit Hutmutter, Dichtscheibe, Unterlegscheibe und Federring, Firma MBE (aus den Beständen der MPA HANNOVER)

3. Prüfumfang

Es sollten Prüfungen des weichen, des harten Stoßes sowie der Befestigungselemente an dem Balkonbrüstungselement gemäß der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, durchgeführt werden. Als Unterkonstruktion dienten zwei Stahlrechteckpfosten 40 mm x 30 mm x 2 mm sowie zwei Stahlrechteckriegel 35 mm x 25 mm x 2 mm aus dem hiesigen Stahlhandel, die entsprechend der in Anhang A2 und A3 dargestellten Skizzen montiert wurden. Die Handlaufhöhe betrug 900 mm für die Brüstungselemente mit 6 mm dicken Bekleidungsplatten und 1100 mm für die Brüstungselemente mit 8 mm dicken Bekleidungsplatten. Die Bekleidungsplatten wurden mit dem in Anhang A1 dargestellten Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, Kopf 16 mm mit Hutmutter, Dichtscheibe, Unterlegscheibe und Federring, Firma MBE, an der Unterkonstruktion befestigt, wobei die Schrauben durch das Rechteckprofil der Stahlriegel reichten. Der Bohrlochdurchmesser in der Bekleidungsplatte betrug 8,0 mm im Gleitpunkt und 5,0 mm im Festpunkt. Der Bohrlochdurchmesser in der Stahlunterkonstruktion betrug 5,1 mm. Ergänzend wurden die Biegefestigkeiten der Schichtstoffplatten gemäß DIN EN ISO 178:2019-08, Verfahren A sowie die Stahleigenschaften im Zugversuch nach DIN EN ISO 6892-1:2020-06, Verfahren B bestimmt.

4. Prüfergebnisse

4.1 Prüfung des Balkonsystems

4.1.1 Prüfgrundlagen

• ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985
• DIN 4103-1:1984-07 Nichttragende innere Trennwände – Teil 1: Anforderungen und Nachweise

Gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, Abschnitt 3.2.1 bestehen an die Balkonbrüstungselemente folgende Anforderungen:

Erhaltung der Standsicherheit

- Kein Herausreißen aus der Halterung
- Kein Herabfallen Menschen gefährdender Bruchstücke
- Kein Durchstoßen der gesamten Dicke infolge der aufgebrachten Lasten

4.1.2 Beanspruchung durch weichen Stoß

Untersucht wurde eine Brüstungskonstruktion mit einer Handlaufhöhe von 900 mm für die 6 mm dicken Bekleidungsplatten und 1100 mm für die 8 mm dicken Bekleidungsplatten über OK Balkonfußboden. Nach Abschnitt 4 der o. g. Richtlinie darf die Erfüllung der Anforderungen des weichen Stoßes durch Versuche nachgewiesen werden, wenn der Nachweis nicht rechnerisch geführt werden kann. Die Versuche sind nach DIN 4103-1, Abschnitt 5 durchzuführen und auszuwerten. Hiernach wurde im vorliegenden Fall verfahren.

Die Befestigung der Pfosten auf der Balkonplatte wurde durch eine starre Festklemmung auf einem verankerten Stahlträger der Prüfmaschine nachgeahmt. Der Versuchsaufbau ist in Anhang A2 dargestellt. Das Brüstungselement wurde waagerecht liegend geprüft.

Für den Nachweis des weichen Stoßes wurde in der Mitte der Prüffläche die Kraft F über eine kreisförmige Stahlplatte von 200 mm Durchmesser und eine zwischen Stahlplatte und Probekörper liegende 6 mm dicke Gummilage mit Shore-A-Härte ≈ 80 nach DIN 53505 in die Bekleidungsplatte eingeleitet. Die Verschiebung der Krafteinleitungsplatte gegenüber der Auflagerebene des Probekörpers (Verformung an der Stoßstelle) wurde während des Versuchs in Stufen aufgezeichnet. Aus dem Kraft-Verschiebungs-Diagramm wird die aufnehmbare Energie (Widerstandsenergie)

$$E_u = \int_{\delta=0}^{\delta_u} F \cdot d\delta$$

ermittelt, wobei F die Last, δ die zugehörige Verschiebung und δ_u die Verschiebung bei Versagen bedeuten.

Der für den Nachweis maßgebende Wert $E_{Versuch}$ errechnet sich aus den Werten der drei geforderten Einzelversuche zu

$$E_{Versuch} = \bar{E}_u / \gamma$$

Dabei ist näherungsweise

$$\gamma = \sqrt{1 + (s_E / \bar{E}_u)^2} \cdot \exp\,(K \cdot s_E / \bar{E}_u)$$

mit $\bar{E}_u$ als Mittelwert,

s_E als Standardabweichung der Versuchsergebnisse nach DIN 53804-1 und

K = 0,9.

Nach der ETB-Richtlinie ist erforderlich:

$E_{Versuch}$ = 1,25 · 1,0 · E_{Basis} = 1,25 · 1,0 · 100 = 125 N · m.

Die Ergebnisse sind in den Tafeln 1 und 2 dargestellt.

Tafel 1: Ergebnisse der Prüfungen mit dem weichen Stoß –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, 6 mm
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K 16 mm
Prüfaufbau: s. Anhang 2.1
(Prüfdatum: 07.08.2025)

Handlaufhöhe 900 mm				
Versuch Nr.	Höchstkraft F_{max} kN	Verformung δ mm	Energie E_u N · m	Versagen —
1	6	84	242	Ausbruch Befestigung
2	5	83	220	Ausbruch Befestigung
3	6	89	251	Ausbruch Befestigung
Mittelwert E_u			238	—
Standardabweichung s_E			15,86	—
γ			1,0642	—
$E_{Versuch}$			223	—
Erforderlich $E_{Versuch}$			125	—
Anforderung gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, Abschnitt 3.2.1			erfüllt	—

Tafel 2: Ergebnisse der Prüfungen mit dem weichen Stoß –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, 8 mm
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K 16 mm
Prüfaufbau: s. Anhang 2.2
(Prüfdatum: 08.08.2025)

Handlaufhöhe 1100 mm				
Versuch Nr.	Höchstkraft F_{max} kN	Verformung δ mm	Energie E_u N · m	Versagen —
1	8	70	276	Durchstanzen in Plattenmitte
2	8	74	286	Biegebruch in Plattenmitte
3	7	61	199	Biegebruch in Plattenmitte
Mittelwert E_u			254	—
Standardabweichung s_E			47,62	—
γ			1,2046	—
$E_{Versuch}$			211	—
Erforderlich $E_{Versuch}$			125	—
Anforderung gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, Abschnitt 3.2.1			erfüllt	—

4.1.3 Beanspruchung durch harten Stoß

Die Beanspruchung durch harten Stoß wurde gemäß Abschnitt 3.2.3 der o. g. Richtlinie durch den Aufprall einer Stahlkugel mit 63,5 mm Durchmesser (1 kg) aus 1,0 m Fallhöhe auf das waagerecht in eine Prüfmaschine eingebaute Balkonsystem geprüft. Es wurden jeweils 15 Fallversuche auf einem Balkonelement durchgeführt, wobei als Kugelaufschlagstellen die Plattenmitte, die freien Tafelränder und die Befestigungsbereiche gewählt wurden. Die Ergebnisse der Prüfung sind in Tafel 3 wiedergegeben.

Tafel 3: Ergebnisse der Prüfungen der Beanspruchung durch harten Stoß –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K 16 mm
(Prüfzeitraum: 07.08.2025 - 08.08.25)

Bekleidungsplattendicke; Handlaufhöhe	Beobachtungen nach 15 Fallversuchen hinsichtlich der Anforderungen gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“	Anforderungen gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, Abschnitt 3.2.1
d = 6 mm; 900 mm	keine Beeinträchtigungen erkennbar	erfüllt
d = 8 mm; 1100 mm	keine Beeinträchtigungen erkennbar	erfüllt

4.1.4 Prüfung der Befestigungselemente

Gemäß Abschnitt 3.2.2.2.3 der o. g. Richtlinie wurde ein weiteres Balkonelement geprüft. Hierbei wurde eine kreisförmige Stahlplatte von 200 mm Durchmesser mit einer 6 mm dicken Gummilage (Shore-A-Härte ≈ 80 nach DIN 53505) dort angebracht, wo die für die Befestigung ungünstigste Stelle vermutet wurde (siehe Anhang A3). Die o. g. Richtlinie fordert eine Höchstlast von mindestens 2,8 kN. Die Ergebnisse sind in Tafel 4 dargestellt.

Tafel 4: Ergebnisse der Prüfungen der Beanspruchung durch harten Stoß –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K 16 mm
(Prüfzeitraum: 07.08.2025 - 08.08.25)

Bekleidungs-plattendicke; Handlaufhöhe; Prüfaufbau	Versuch	Beobachtungen hinsichtlich der Anforderungen gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“	Anforderungen gemäß ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Fassung Juli 1985, Abschnitt 3.2.1
6 mm; 900 mm; s. Anhang 3.1	1: Mitte unten	• Last erreicht • keine Beeinträchtigungen erkennbar	erfüllt
	2: Ecke oben	• Last erreicht • Pfosten verbogen	
8 mm; 1100 mm, s. Anhang 3.2	1: Mitte unten	• Last erreicht • keine Beeinträchtigungen erkennbar	erfüllt
	2: Ecke oben	• Last erreicht • keine Beeinträchtigungen erkennbar	

4.2 Biegeprüfung der Schichtstoffplatten

Im Anschluss an die Prüfung der Balkonelemente wurden jeweils 10 Biegeproben für die Prüfung der Biegefestigkeit in Längsrichtung und in Querrichtung aus den geprüften Bekleidungsplatten entnommen. An diesen Proben wurden Biegeversuche mit der Sichtseite in der Biegedruckzone nach DIN EN ISO 178:2019-08 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tafel 5 und 6 zusammengestellt.

Die Prüfung mit Zugspannungen in Plattenlängsrichtung wird mit „Längsrichtung“ bezeichnet. Die Prüfung mit Zugspannungen in Plattenquerrichtung wird mit „Querrichtung“ bezeichnet.

Tafel 5: Ergebnisse der Biegeprüfung - Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, 6 mm

Längsrichtung				Prüfdatum: 12.08.2025
Probe Nr.	Stützweite	Dicke	Biegefestigkeit	Biegemodul
—	mm	mm	MPa	MPa
1	96	6,0	116,6	12360
2	96	5,8	125,8	14098
3	96	6,0	125,1	14281
4	96	6,0	128,2	14293
5	96	6,0	123,8	13986
6	96	6,0	130,5	13848
7	96	5,9	128,1	14061
8	96	5,9	118,0	13036
9	96	6,0	123,1	13823
10	96	6,0	117,2	13942
Statistische Auswertung				
arithmetisches Mittel	—	6,0	123,7	13772
Querrichtung				Prüfdatum: 12.08.2025
Probe Nr.	Stützweite	Dicke	Biegefestigkeit	Biegemodul
—	mm	mm	MPa	MPa
1	96	5,8	97,6	10402
2	96	5,8	93,7	9783
3	96	6,0	106,0	10664
4	96	6,0	89,1	10466
5	96	6,0	96,1	10654
6	96	6,0	105,4	10832
7	96	5,9	91,7	9804
8	96	5,8	89,6	9888
9	96	6,0	102,1	10739
10	96	6,0	93,9	10349
Statistische Auswertung				
arithmetisches Mittel	—	6,0	96,5	10358

Tafel 6: Ergebnisse der Biegeprüfung - Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, 8 mm

Längsrichtung				Prüfdatum: 12.08.2025
Probe Nr.	Stützweite	Dicke	Biegefestigkeit	Biegemodul
—	mm	mm	MPa	MPa
1	128	8,0	108,5	12721
2	128	8,2	109,5	11989
3	128	8,0	97,5	11718
4	128	8,2	109,7	11864
5	128	8,0	103,2	11835
6	128	8,2	109,9	12032
7	128	8,0	107,1	12625
8	128	8,0	111,2	12685
9	128	8,0	104,2	12328
10	128	8,0	109,1	12883
Statistische Auswertung				
arithmetisches Mittel	—	8,0	107,0	12268
Querrichtung				Prüfdatum: 12.08.2025
Probe Nr.	Stützweite	Dicke	Biegefestigkeit	Biegemodul
—	mm	mm	MPa	MPa
1	128	8,2	77,0	8125
2	128	8,2	77,9	8126
3	128	7,8	77,6	8430
4	128	7,9	76,3	8333
5	128	7,8	86,6	8627
6	128	7,8	84,2	8527
7	128	8,0	84,9	9417
8	128	8,0	90,4	9622
9	128	8,0	82,7	9437
10	128	8,0	86,1	9355
Statistische Auswertung				
arithmetisches Mittel	—	8,0	82,4	8800

4.3 Werkstoffkennwerte der Unterkonstruktion

Die Werkstoffkennwerte der Unterkonstruktion wurden im Zugversuch nach DIN EN ISO 6892-1: 2020-06, Verfahren B an Proben entsprechend Anhang B der Norm mit einer Breite von 20 mm und einer Anfangsmesslänge von 80 mm ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tafel 7 zusammengestellt.

Tafel 7: Werkstoffkennwerte der Unterkonstruktion
(Prüfdatum: 07.08.2025)

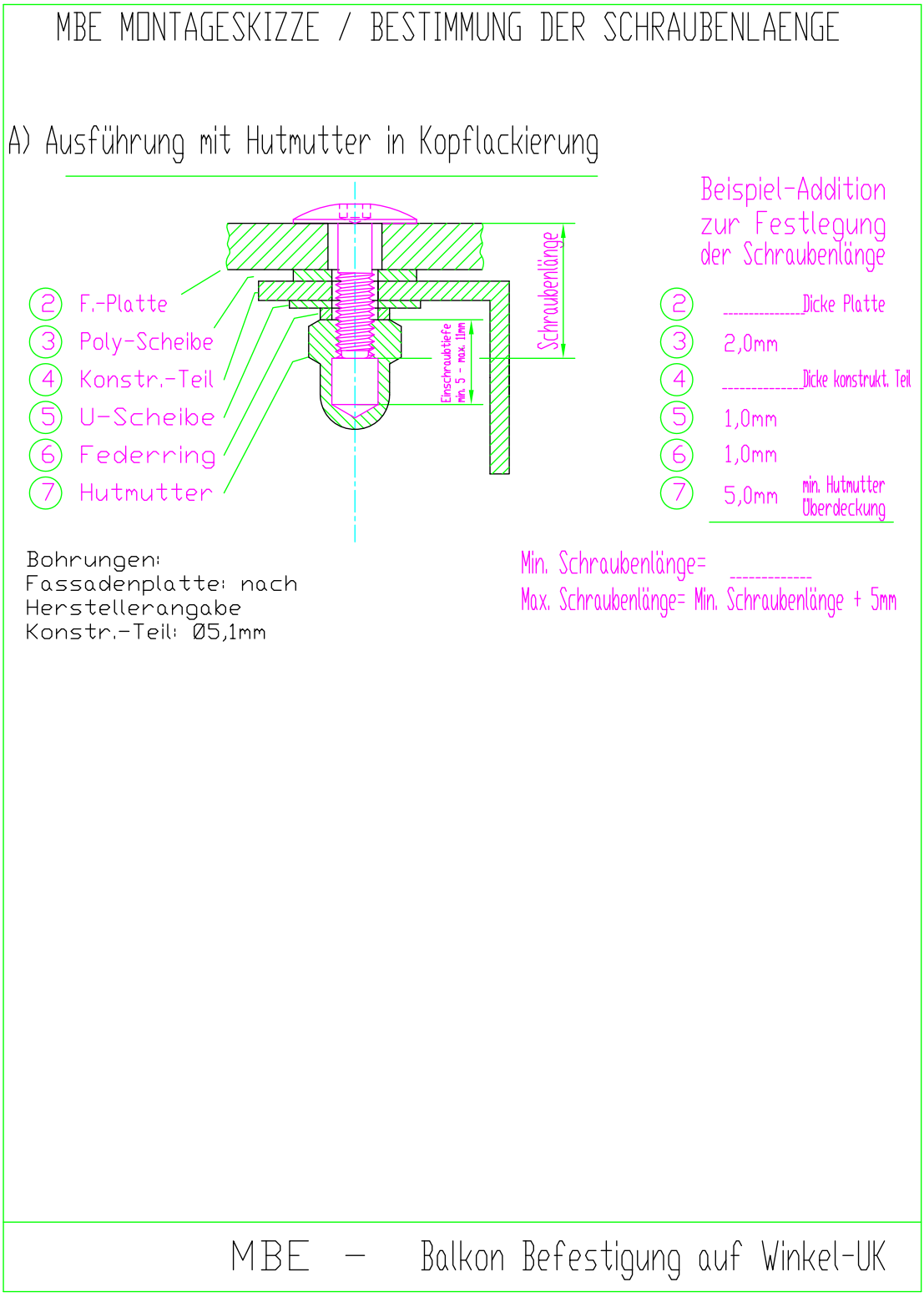
Probe Nr.	Stahlrechteck-querschnitt	Dicke	Dehngrenze $R_{p0,2}$	Zugfestigkeit R_m	Bruchdehnung A_{80}
—	mm	mm	MPa	MPa	%
1	Pfosten 40 x 30 x 2	1,88	372	451	28
2		1,88	378	447	25
3		1,88	375	446	29
4	Riegel 35 x 25 x 2	1,99	396	432	19
5		1,97	390	434	16
6		1,98	397	434	21

Hannover, 08. Oktober 2025
Leiter der Prüfstelle

(ORR Dr.-Ing. H. Höveling)

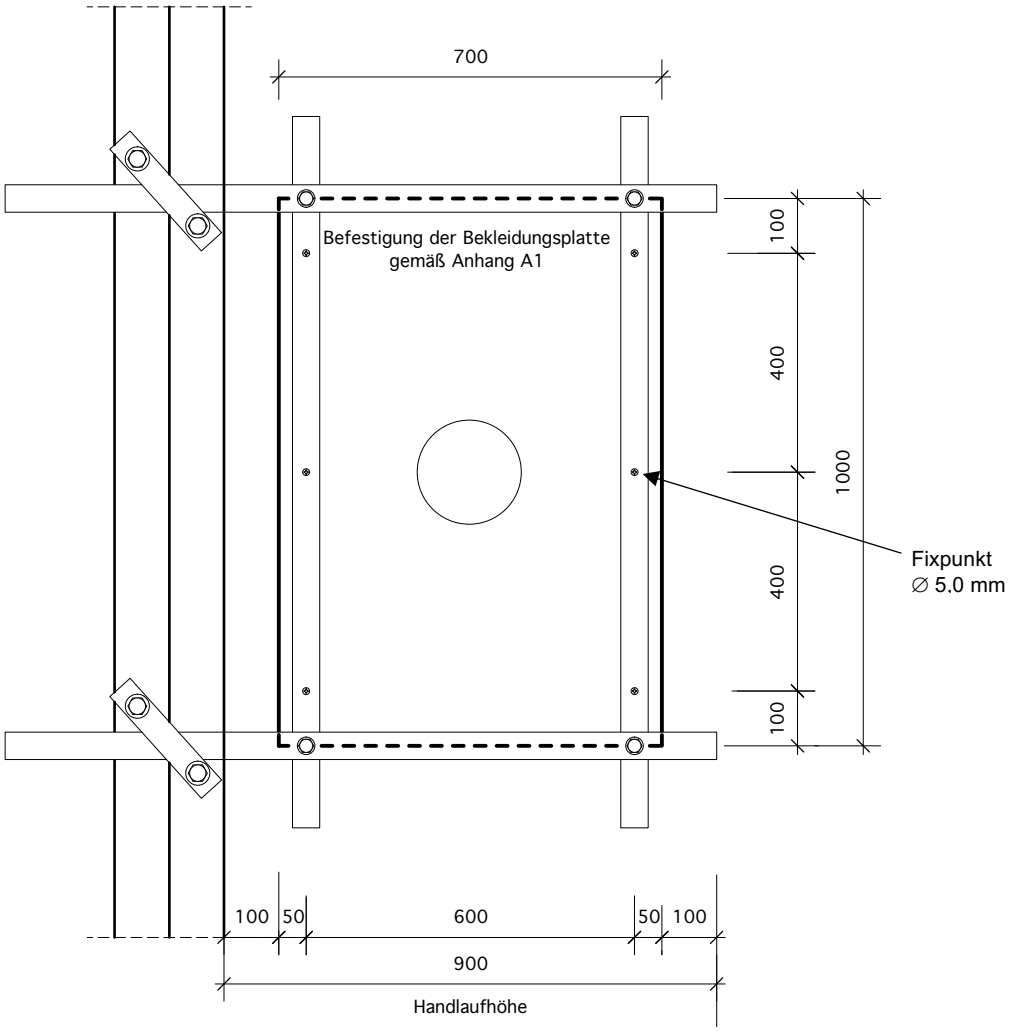
ANHANG

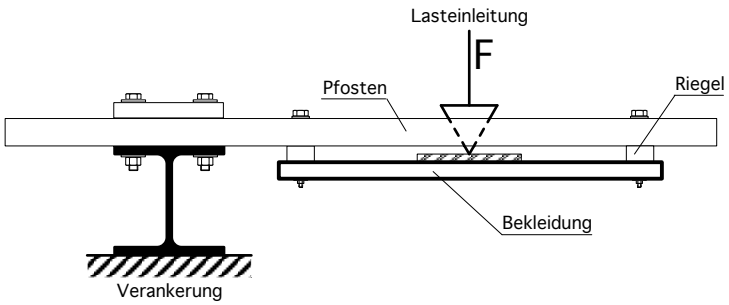
Anhang A1: Montageskizze für das verwendete Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, K 16 mm
Das Konstruktionsteil bestand aus dem Stahlrechteckriegel 35 mm x 25 mm x 2 mm.



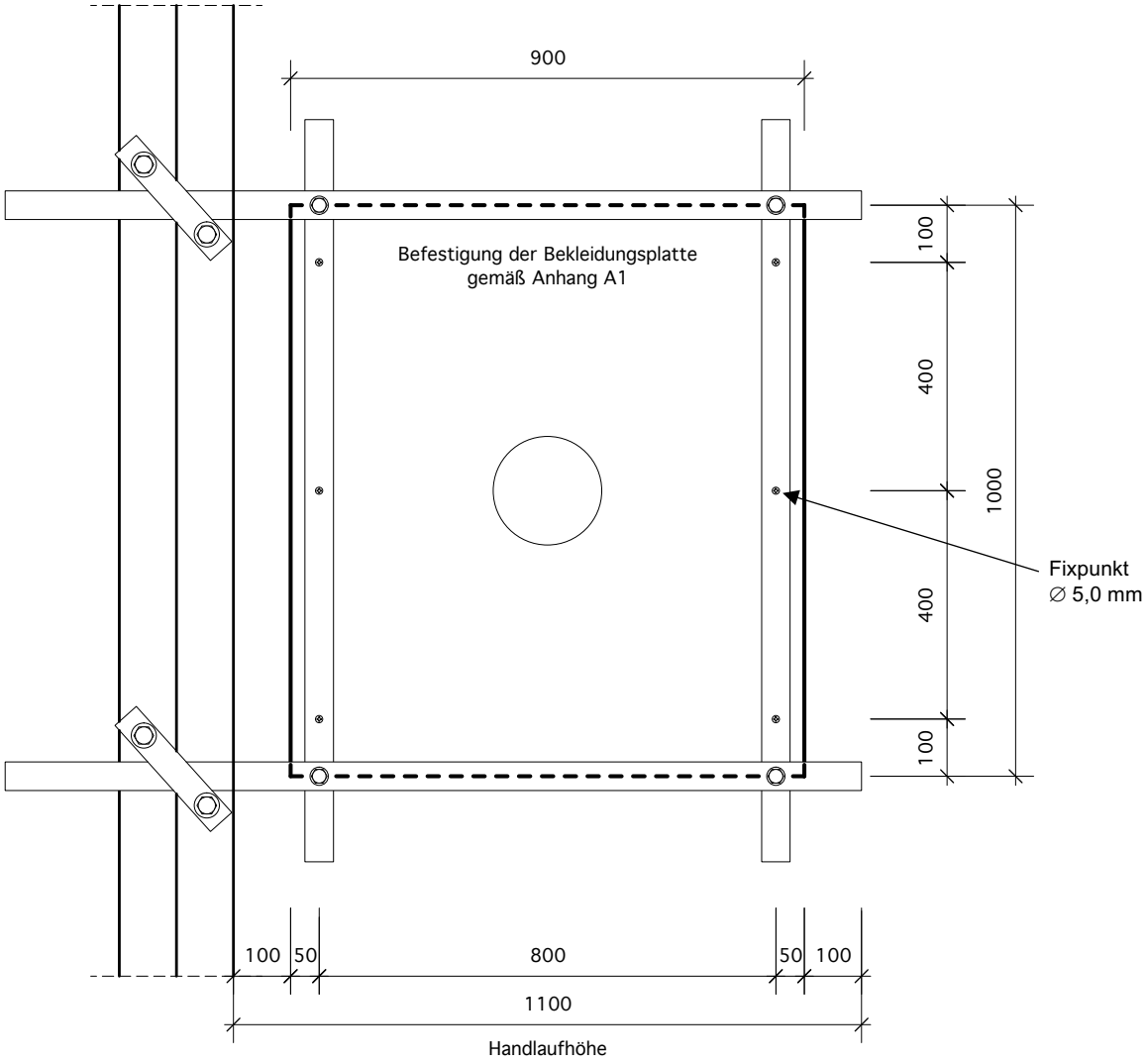
Anhang A2: Skizzen zum Versuchsaufbau für die Beanspruchung durch weichen Stoß

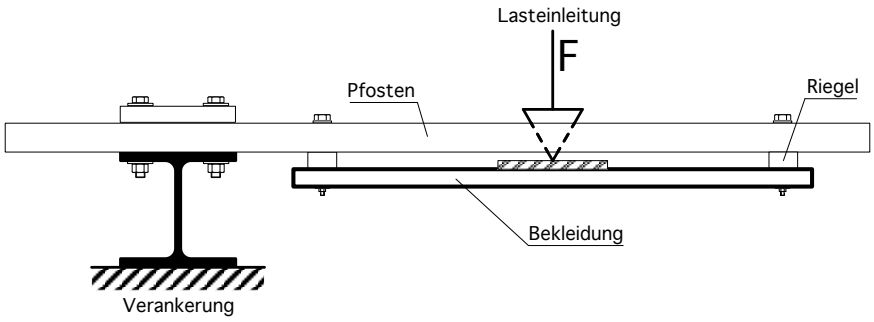
Anhang A2.1: Versuchsaufbau für die Beanspruchung durch weichen Stoß –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, d = 6 mm
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, Kopf 16 mm





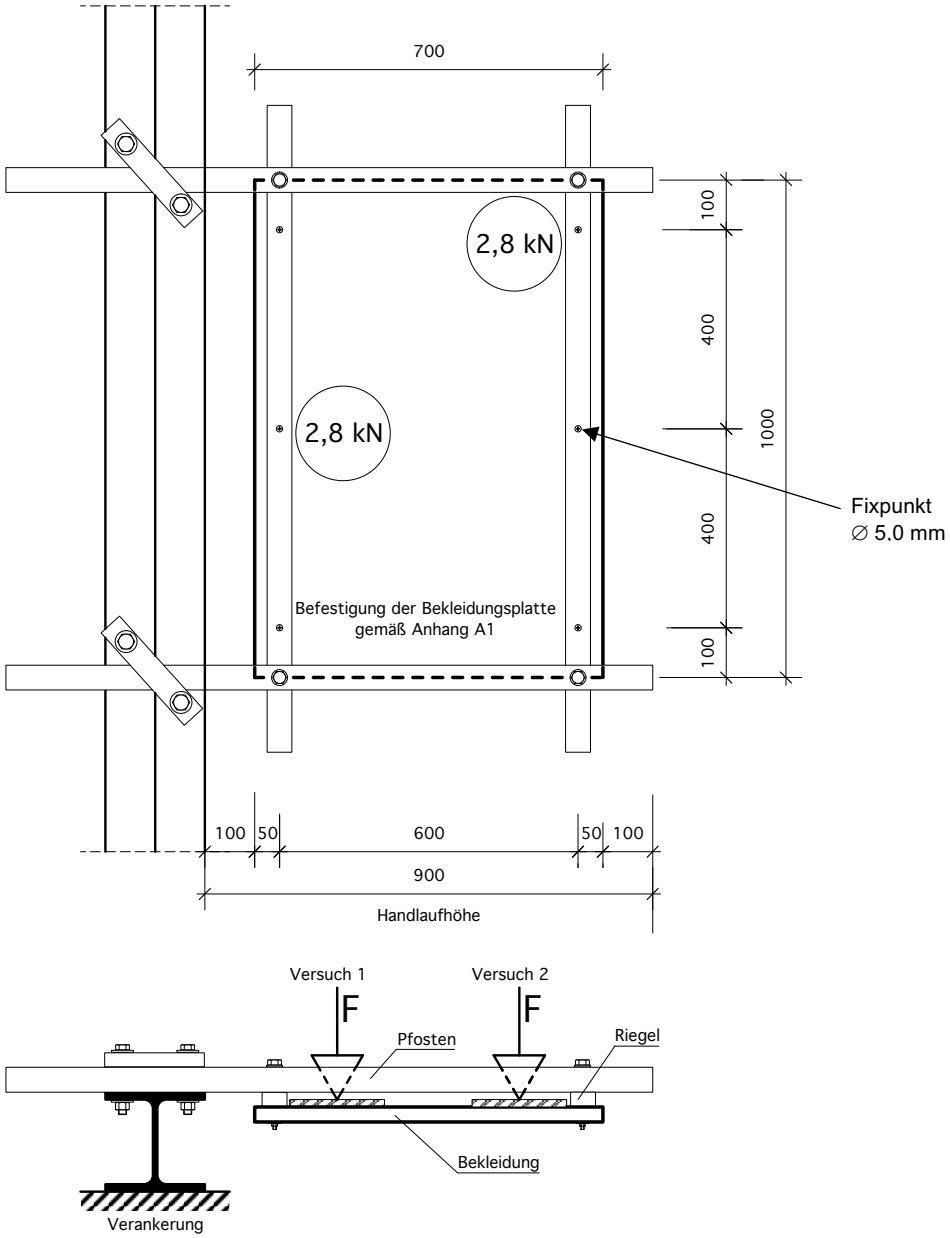
Anhang A2.2: Versuchsaufbau für die Beanspruchung durch weichen Stoß –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, d = 8 mm
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, Kopf 16 mm





Anhang A3: Skizzen zum Versuchsaufbau für die Prüfung der Befestigungselemente

Anhang A3.1: Versuchsaufbau für die Prüfung der Befestigungselemente –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, d = 6 mm
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, Kopf 16 mm



Anhang A3.2: Versuchsaufbau für die Prüfung der Befestigungselemente –
Bekleidungsplatte: Uniplan-Baukompaktplatte, d = 8 mm
Befestigungsmittel: Balkonschrauben-Set M5 x 45 mm, Kopf 16 mm

