

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Ummenhofer

Prüfingenieur für Baustatik  
Fachrichtungen Massiv- und Metallbau

**Dienststelle**

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine  
Abt. Stahl- und Leichtmetallbau  
Otto-Ammann-Platz 1 • 76131 Karlsruhe  
Fon +49 (0)721-608-42215  
Fax +49 (0)721-608-44078

**Büro**

IPU  
Schönfeldstraße 8 • 76131 Karlsruhe  
Fon +49 (0)721-626-855-10  
Fax +49 (0)721-626-855-11

thomas.ummenhofer@kit.edu

## GUTACHTLICHE STELLUNGNAHME

Verbindungselemente 0363-SA/SB 5,5xL-  
0483-SA/SB 5,5xL

Auftraggeber	IPEX Beheer B.V. Vonderweg 14 7468 DC Enter Niederlande
Projekt-Nr.	K11-606 Teil 4
Datum	25. Mai 2011

Die gutachtliche Stellungnahme umfasst 5 Seiten.

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung .....	2
2	Gegenstand und Umfang des Gutachtens .....	2
3	Vergleich.....	2
3.1	Abmessungen.....	2
3.2	Mechanische Eigenschaften .....	3
3.3	Chemische Zusammensetzung.....	3
4	Begutachtung.....	3
4.1	Tragfähigkeit .....	3
4.2	Korrosionsbeständigkeit.....	4
5	Werkseigene Produktionskontrolle.....	4
6	Zusammenfassung und Empfehlung.....	4
7	Schrifttum .....	5

## 1 Vorbemerkung

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme wurde im Auftrag der Firma IPEX Beheer B.V. zur Verwendung von Verbindungselementen

0363- SA/SB 5,5x38  
0483- SA/SB 5,5x38

erstellt.

Die Stellungnahme soll als Grundlage für die Aufnahme der Verbindungselemente in eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Fassadenplatten dienen. Die gutachtliche Stellungnahme ersetzt keinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis, insbesondere nicht die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für das Bauprodukt Verbindungselement.

## 2 Gegenstand und Umfang des Gutachtens

Gegenstand der gutachtlichen Stellungnahme sind Verbindungselemente IPEX 0363 SA/SB 5,5x38 und IPEX 0483 SA/SB 5,5x38, mit Doppelgang, Linsenkopf mit Kopfgröße 12 und 15 und Torx T25-Antrieb, aus nichtrostendem Stahl. Die Verbindungselemente sollen für die Befestigung von bestimmten, allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Fassadenplatten dienen.

Im Rahmen der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme soll überprüft werden, ob die betrachteten Verbindungselemente hinsichtlich der Tragfähigkeit anstelle der in [1] aufgeführten Verbindungselemente verwendet werden können.

Grundlage der gutachtlichen Stellungnahme sind die vergleichenden Untersuchungen mit dem in [1] geregelten Referenzverbindungselement Montageschraube 5,5x35, Linsenkopf mit Kopfgröße 12 und 15 und Torx T25-Antrieb, aus nichtrostendem Stahl 1.4401. Die Untersuchungen sind im Prüfbericht 118006-4 [2] dokumentiert.

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden

- Form und Abmessungen der Verbindungselemente dokumentiert
- die mechanischen Eigenschaften ermittelt
- die Abmessungen der Verbindungselemente überprüft und
- die chemische Zusammensetzung ermittelt.

Im Rahmen der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme erfolgt zuerst ein Vergleich der beiden untersuchten Verbindungselemente. Anschließend erfolgt die Begutachtung hinsichtlich der vorgesehenen Verwendung.

## 3 Vergleich

### 3.1 Abmessungen

Die Abmessungen der beiden untersuchten Verbindungselemente sind vergleichbar, allerdings hat das betrachtete Verbindungselement ein Doppelganggewinde, während das Referenzverbindungselement ein Einfachgewinde hat.

Gewindeaußendurchmesser und Kern-durchmesser sind dementsprechend unterschiedlich. Bei den für die Tragfähigkeit der Verbindung ebenfalls maßgebenden Abmessungen des Kopfes sind keine signifikanten Unterschiede erkennbar.

### **3.2 Mechanische Eigenschaften**

In den Zugbruchversuchen ergaben sich dagegen nahezu identische Ergebnisse. Die Ergebnisse der Scherbruchversuche zeigen für das betrachtete Verbindungselement geringfügig höhere Werte als für das Referenzverbindungselement.

### **3.3 Chemische Zusammensetzung**

Die chemische Zusammensetzung der beiden untersuchten Verbindungselemente zeigt deutliche Unterschiede. Die chemische Zusammensetzung des betrachteten Verbindungselements deutet auf einen nichtrostenden Stahl 1.4567 hin, der in die Stahlsorte A2 nach DIN EN ISO 3506-1 einsortiert wird. Die chemische Zusammensetzung des Referenzverbindungselements deutet auf einen nichtrostenden Stahl 1.4578 hin, der in die Stahlsorte A4 nach DIN EN ISO 3506-1 einsortiert wird.

## **4 Begutachtung**

### **4.1 Tragfähigkeit**

In [1] sind keine Angaben zur Tragfähigkeit der Verbindungen enthalten. Diese sind den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der Fassadenplatten zu entnehmen. Insofern können keine endgültigen Aussagen dazu gemacht werden, ob die betrachteten Verbindungselemente anstelle der Referenzverbindungselemente eingesetzt werden können.

Da

- die Versuchsergebnisse (Zug- und Scherbruchversuch) vergleichbare Ergebnisse liefern und
- bei den für die Tragfähigkeit der Verbindung maßgebenden Abmessungen des Kopfes keine signifikanten Unterschiede erkennbar sind und die Tragfähigkeit auf Durchstanzen oder Durchknöpfen des Kopfes durch die Fassadenplatte damit gleich ist,

kann angenommen werden, dass die betrachteten Verbindungselemente hinsichtlich der Durchknöpftragfähigkeit anstelle der in [1] aufgeführten Verbindungselemente verwendet werden können. Dies ist aber in jedem Einzelfall, d.h. für jeden zu befestigenden Typ der Fassadenplatten, zu überprüfen.

Bezüglich des Auszugs aus der Unterkonstruktion gilt DIN 1052 [4] oder DIN EN 1995-1-1 [5] in Verbindung mit [6] und [7]. Das von DIN 18516-1 [3] abweichende Sicherheitskonzept ist zu beachten.

## 4.2 Korrosionsbeständigkeit

Aufgrund der chemischen Zusammensetzung ergibt sich, dass die Verbindungselemente eine unterschiedliche Korrosionsbeständigkeit haben.

Die betrachteten Verbindungselemente sollten hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit bei der Stahlsorte A2 nach DIN EN ISO 3506-1 einsortiert werden. Das Referenzverbindungselement kann hingegen bei der Stahlsorte A4 nach DIN EN ISO 3506-1 einsortiert werden.

## 5 Werkseigene Produktionskontrolle

Die Aussagen der vorangehenden Abschnitte zu den Eigenschaften der Verbindung setzen Mindestwerte der mechanischen Eigenschaften der Verbindungselemente sowie die Einhaltung der Anforderungen an die Geometrie voraus. Zur Sicherstellung der mechanischen Eigenschaften und der Geometrie des Verbindungselements ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen.

Für die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung durchzuführenden Qualitätssicherungsversuche gelten folgende Empfehlungen an die Mindestwerte:

Zugbruchtragfähigkeit	6,35 kN
Scherbruchtragfähigkeit	5,95 kN

### Tabelle 1: Mindestwerte der mechanischen Eigenschaften für die Qualitätssicherungsversuche

Diese Mindestwerte berechnen sich als mit einer Aussagewahrscheinlichkeit von 95% ermittelte 5%-Fraktilwerte aus den Versuchsergebnissen aus [2], wobei als Varianz mindestens 0,10 angesetzt wurde. Abweichende Prüfverfahren (z.B. Torsionsbruchversuch) sind möglich, soweit die Gleichwertigkeit nachgewiesen wurde.

Die Geometrie der Verbindungselemente ist zu überprüfen. Es gelten die Angaben der Dokumentation in [2].

Zur Sicherstellung der Korrosionsbeständigkeit ist eine Überprüfung der chemischen Zusammensetzung erforderlich. Der Werkstoff des Ausgangsmaterials ist durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nachzuweisen.

## 6 Zusammenfassung und Empfehlung

Im Auftrag der Firma IPEX Beheer B.V. wurde die vorliegende gutachtliche Stellungnahme zur Verwendung von Verbindungselementen

0363- SA/SB 5,5x38

0483- SA/SB 5,5x38

erstellt. Die Stellungnahme soll als Grundlage für die Aufnahme der Schrauben in eine all-gemeine bauaufsichtliche Zulassung für Fassadenplatten dienen.

Die vorgelegten Verbindungselemente können für die Befestigung von Fassadenplatten verwendet werden. Eine Überprüfung der Tragfähigkeit der Verbindung ist jedoch für jeden zu befestigenden Typ der Fassadeplatten erforderlich. Die gutachtliche Stellungnahme ersetzt keinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis, insbesondere nicht die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für das Bauprodukt Verbindungselement.

Dr.-Ing. Th. Misiek      Dipl.-Ing. S. Käpplein      Univ.-Prof. Dr.-Ing. Th. Ummenhofer

## 7 Schrifttum

- [1] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-33.9-428: Schrauben und Blindniete zur Befestigung bestimmter allgemein bauaufsichtlich zugelassener Fassadenplatten. Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin, 05.03.2007.
- [2] Prüfbericht 118006-4: Vergleichende Untersuchungen an Verbindungselementen. Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 17.05.2011.
- [3] DIN 18516-1:1999-12: Außenwandbekleidungen, hinterlüftet - Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
- [4] DIN 1052:2004-08: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau
- [5] EN 1995-1-1:2004: Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
- [6] EN 1995-1-1/A1:2008: Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau - Änderung A1
- [7] DIN EN 14592:2009-02: Holzbauwerke - Stifförmige Verbindungsmittel - Anforderungen