

# Gutachtliche Stellungnahme

Nr. 17-000773-PR02

(GAS-K26-0311-de-03) \*)



<b>Erstelldatum</b>	02.05.2022
<b>Auftraggeber</b>	BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG Salzstr. 51 74653 Ingelfingen Deutschland
<b>Auftrag</b>	Gutachtliche Stellungnahme zu den Prüfberichten Nr. 10-001513-PR02 (PB-K26-09-de-04) vom 31.03.2020
<b>Gegenstand</b>	BTI Bautech K7 BTI Bautech K8 BTI Bautech K11 BTI Bautech Panhead
<b>Inhalt</b>	1 Aufgabenstellung 2 Beurteilung 3 Ergebnis und Aussage 4 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von <b>ift</b> Prüfdokumentationen

\*) Dieser Bericht ist eine Revision der gutachtlichen Stellungnahme Nr. 17-000773-PR02 (GAS-K26-0311-de-02) vom 03.08.2018

## 1 Aufgabenstellung

Am 09. März 2017 beauftragte die BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG das ift Rosenheim mit der Überprüfung, ob die Prüfergebnisse der Fensterdirektbefestigungsschrauben BTI Bautec K7 – dokumentiert im Prüfbericht 10-001513-PR02 (PB-K26-09-de-04) vom 31.03.2020 – auf die Produkte BTI Bautec K8, BTI Bautec K11 und BTI Bautec Panhead gutachtlich übertragen werden können.

Im Prüfbericht 10-001513-PR02 (PB-K26-09-de-04) vom 31.03.2020 werden die Ergebnisse einer umfassenden Prüfserie mit der Direktbefestigungsschraube BTI Bautec K7 dokumentiert. Es werden die Belastbarkeiten des Befestigungsmittels in unterschiedlichen Verankerungsgründen bei Auszug, Querkzug im Abstand „e“ sowie die erforderlichen Randabstände angegeben. Die genaue Beschreibung der Versuchsreihen sowie deren Ergebnisse sind dem vorstehend genannten Prüfbericht zu entnehmen.

## 2 Beurteilung

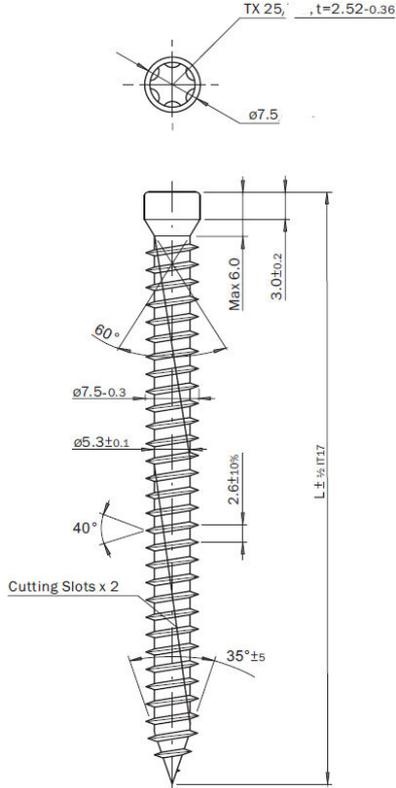
Die Prüfergebnisse der Prüfserie aus 2010 an der BTI Bautec K7 wurden ohne Berücksichtigung des Kopfeinflusses ermittelt. Dies wurde durch einen Abstand von ca. 5 cm zwischen Schraubenkopf und Fensterprofil erzeugt. In diesem Montagezustand wirkte sowohl im Betonuntergrund und im Rahmenprofil der reine Gewindebereich der Direktbefestigungsschraube.

Die genannten Befestigungsmittel sind nach Auskunft des Auftraggebers hinsichtlich Werkstoff, Oberflächengüte und Geometrie des Gewindebereiches identisch ausgeführt; unterscheiden sich lediglich in der Form des Schraubenkopfes. Es wurde zudem eine Vergleichsuntersuchung zur Tragfähigkeit der BTI Bautec Panhead im Aluminium-Rahmenprofil und Verankerungsgrund Beton bei Querkzug im Abstand  $e=10\text{mm}$  durchgeführt. Somit ist ein Vergleich zu einer Prüfung der BTI Bautec K7 aus 2010 möglich. Die Prüfergebnisse sind in Anlage 1 zu dieser gutachtlichen Stellungnahme dargestellt.

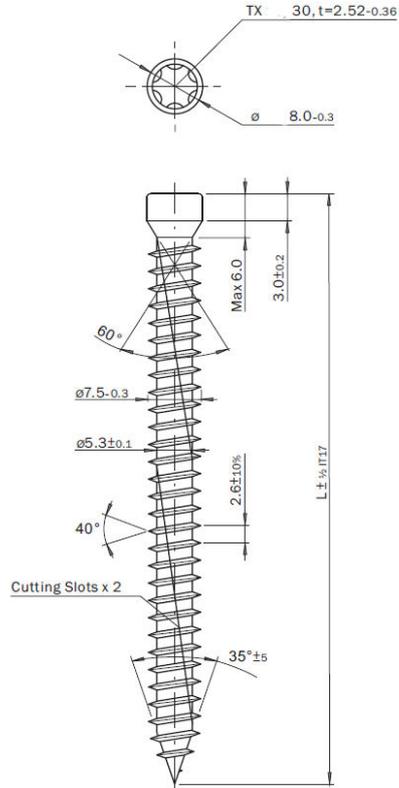
Die Vergleichsuntersuchung zeigt, dass die Tragfähigkeit der BTI Bautec Panhead gleichwertig bzw. höher ist, als die ursprünglich untersuchte BTI Bautec K7.

Die untersuchte BTI Bautec K7 (Prüfbericht 10-001513-PR02 (PB-K26-09-de-04) vom 31.03.2020) weist im Vergleich zu den zu übertragenden Schraubenarten den kleinsten Schraubenkopf auf. Die unterschiedlichen Schraubenkopfformen sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

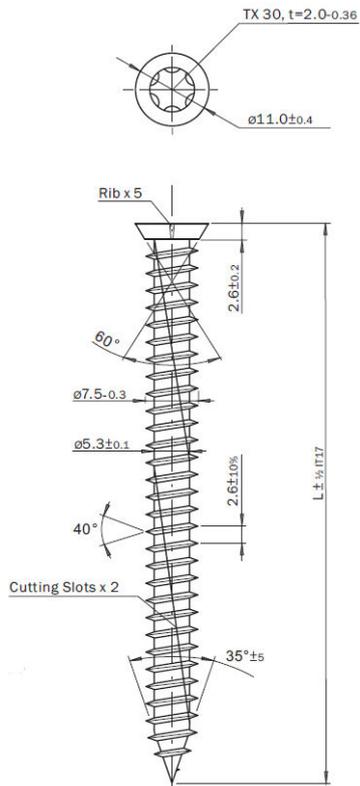
### BTI Bautec K7



### BTI Bautec K8



### BTI Bautec K11



### BTI Bautec Panhead

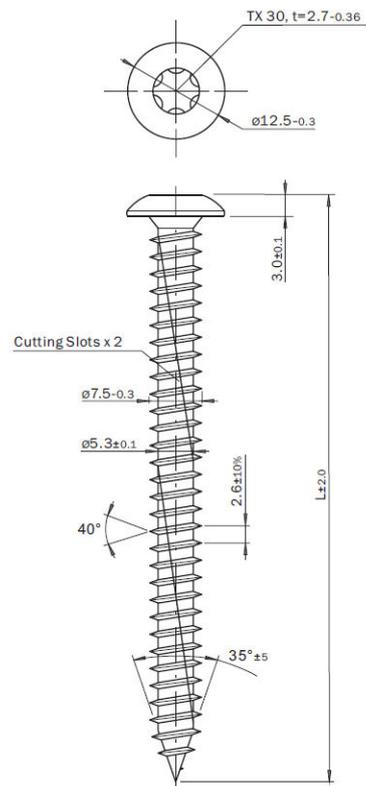


Abbildung 1: Gegenüberstellung der vier Schraubenkopf-Varianten



### 3 Ergebnis und Aussage

Die genannten Ausführungsvarianten führen zu keiner Verschlechterung der im Prüfbericht 10-001513-PR02 (PB-K26-09-de-04) vom 31.03.2020 ermittelten Tragfähigkeiten, diese können somit auf die Produkte BTI Bautec K8, BTI Bautec K11 und BTI Bautec Panhead übertragen werden.

### 4 Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen

Im beiliegenden ift-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Benutzung von ift-Prüfdokumentationen“ sind die Regelungen zur Benutzung der Prüfberichte festgeschrieben.

ift Rosenheim  
02.05.2022

Michael Freinberger, Dipl.-Ing. (FH)  
Prüfstellenleiter  
Materialprüfung

Martin Heßler, Dipl.-Ing. (FH)  
Projektingenieur  
Bauteilprüfung

Ergebnisprotokoll Blatt 1 von 4  
Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube im Verankerungsgrund Beton bei Querkzug

Nr. 17-000773-PR01 (EP-K26-09-de-01) vom 11.04.2018  
Auftraggeber: BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG, 74653 Ingelfingen (Deutschland)



## 1 Gegenstand

### 1.1 Probekörperbeschreibung

Verankerungsgrund	Beton
Bezeichnung	Betonblock
Abmessungen	(600 x 300 x 150) mm
Druckfestigkeit	C20/25
Bohrung	ohne Schlag Ø 6,5 mm bei Randabstand 60 mm



Darstellung 1 Verankerungsgrund - Beton

Blendrahmenprofil	Aluminium – Verbundprofil
Hersteller	Wicona
Bezeichnung	1917005
Werkstoff Halbschalen	Aluminium
Probenlänge	200 mm
Vorgebohrt	Ø 6,5 mm, Randabstand ca. 8 mm



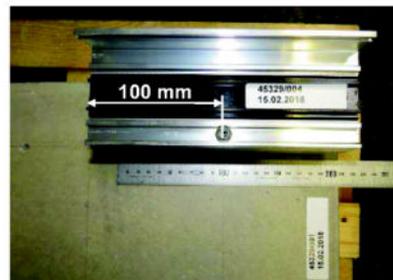
Darstellung 2 Blendrahmenprofil

Ergebnisprotokoll Blatt 2 von 4  
Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube im Verankerungsgrund Beton bei Querkzug  
Nr. 17-000773-PR01 (EP-K26-09-de-01) vom 11.04.2018  
Auftraggeber: BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG, 74653 Ingelfingen (Deutschland)

### Rahmenschraube

Hersteller	BTI
Produktbezeichnung	bautec Pan Head
Art. Nr.:	9082434
Abmessung	Ø 7,5 mm x 100 mm
Kopf	Ø 12,5 mm (TX30)
Einschraubtiefe in Beton	35 mm (Schraubenspitze)

Durch den Auftraggeber wurden für die durchzuführenden Prüfungen nachfolgende Probekörperbefestigungen vorbereitet.



**Darstellung 3** Darstellung Abstand „e“ = 10 mm

Die Beschreibung basiert auf den Angaben des Auftraggebers und der Überprüfung des Probekörpers im ift. (Artikelbezeichnungen/-nummern sowie Materialangaben sind Angaben des Auftraggebers, wenn nicht als „ift-geprüft“ ausgewiesen.)

### 1.2 Probennahme

Dem ift liegen folgende Angaben zur Probennahme vor:

Probennehmer: BTI-Befestigungstechnik  
GmbH & Co. KG, 74653 Ingelfingen (Deutschland)

Datum: 08.03.2018

Nachweis: Ein Probennahmebericht liegt dem ift vor.

Anlieferdatum: 15.02.2018

ift-Pk-Nummer: 17-000773-PK01 / WE: 45329-001

## 2 Durchführung

### 2.1 Grundlagendokumente der Verfahren

ift-Richtlinie MO-02/1 2015-06  
Baukörperanschluss von Fenstern - Teil 2 Verfahren zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Befestigungssystemen

### 2.2 Verfahrenskurzbeschreibung

#### Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube bei Querzug im Abstand „e“

Untersucht wurde bei einem Randabstand von 60 mm an einer Rahmenschraube durch jeweils 5 Versuche die Tragfähigkeit bei Querzug im Abstand „e“ = 10 mm im Verankerungsgrund Beton. Die Probekörper wurden auf einer Zugprüfmaschine gespannt und bei Raumtemperatur ( $23 \pm 3$ ) °C mit einer konstanten Vorschubgeschwindigkeit von 2 mm/min bis zum Versagen belastet.

Die Belastung erfolgte über eine Prüfvorrichtung, die ein Verdrehen am Blendrahmenprofil unter Last bis ca. 5° zulässt.

Neben der Ermittlung der maximalen Kraft (Bruchlast  $F_{max}$ ) sowie den Kräften bei Verformung 1 mm, 2 mm und 3 mm am externen Wegaufnehmer wurde die Versagensursache festgestellt. Die ermittelten maximalen Kräfte wurden mit einer 5% Fraktile und einer Aussagewahrscheinlichkeit von 75% ausgewertet.



Darstellung 4 Prüfaufbau

Ergebnisprotokoll Blatt 4 von 4  
 Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube im Verankerungsgrund Beton bei Querkzug

Nr. 17-000773-PR01 (EP-K26-09-de-01) vom 11.04.2018  
 Auftraggeber: BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG, 74653 Ingelfingen (Deutschland)



### 3 Einzelergebnisse

Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube in Verankerungsgrund Beton bei Querkzug im Abstand "e" = 10 mm -  
 Randabstand zum beanspruchten Rand 60 mm, Einschraubtiefe 35 mm

Projekt-Nr.  
17-000773-PR01

Vorgang Nr.  
17-000773

Auftraggeber  
BTI-Befestigungstechnik

Grundlagen der Prüfung  
in Anlehnung an:  
 Rf-Richtlinie MO-02/1 2015-06  
 Ralokörperanschluss von Fenstern  
 Teil 2 Verfahren zur Ermittlung der  
 Gebrauchstauglichkeit von  
 Befestigungssystemen

Verwendete Prüfmittel  
 ZFM020222 - W&B M18M2  
 Steuerung Zugprüfmaschinen  
 ZFM022051 - Zugprüfmaschine  
 W&B M2 20 kN  
 WMA020931 - Digitaler  
 Messschieber 150 mm

#### Ergebnisse

Probekörper	Verformung in mm bei F <sub>max</sub>	Verformung am externen Wegaufnehmer				Bruchbild
		1 mm	2 mm	3 mm		
		Kraft in kN F <sub>1mm</sub>	Kraft in kN F <sub>2mm</sub>	Kraft in kN F <sub>3mm</sub>	Kraft in kN F <sub>max</sub>	
PR01_Querkzug_PK01	17,1	0,7	1,5	2,1	4,6	Einreißen der Aluminiumhalbschale
PR01_Querkzug_PK02	11,3	0,8	1,6	2,1	4,7	Einreißen der Aluminiumhalbschale
PR01_Querkzug_PK03	9,6	0,7	1,6	2,1	4,5	Einreißen der Aluminiumhalbschale
PR01_Querkzug_PK04	11,8	0,8	1,4	1,9	4,5	Einreißen der Aluminiumhalbschale
PR01_Querkzug_PK05	10,2	0,9	1,8	2,4	4,6	Einreißen der Aluminiumhalbschale
Mittelwert x <sub>mean</sub> <sup>+23 °C</sup>	12,0	0,79	1,57	2,12	4,55	
Standardabweichung s <sup>+23 °C</sup>	3,0	0,09	0,13	0,17	0,08	
charakteristische Tragfähigkeit		0,57	1,25	1,70	4,34	
		*F <sub>1mm,Rk</sub>	*F <sub>2mm,Rk</sub>	*F <sub>3mm,Rk</sub>	*F <sub>max,Rk</sub>	

\*Berechnung: F<sub>Rk</sub> = x<sub>mean</sub> · (s · k<sub>p</sub>)

Der Rechenwert F<sub>Rk</sub> ist als 5 % Fraktile mit 75 % Aussagewahrscheinlichkeit angegeben

(Faktor k<sub>p</sub>, 2,463 bei n = 5 Probekörpern, entnommen aus Forschungsbericht 58 der BAM, W. Struck, „Ermittlung des Bauteilwiderstands aus Versuchsergebnissen mit vereinbartem Sicherheitsniveau“)

Das Versagen der Verbindung trat folgendermaßen ein:

Ausschließlich durch Deformation der Rahmenschraube mit anschließendem einreißen der Aluminiumhalbschale zum beanspruchten Rand. Die Versagensbilder sind beispielhaft in Anlage 1: Fotodokumentation Versuchsbeobachtungen dargestellt.

Probekörper  
 Verankerungsgrund: Beton  
 Aluminiumprofil: 1917005  
 Rahmenschraube:  
 BTI - Silitex PanHead

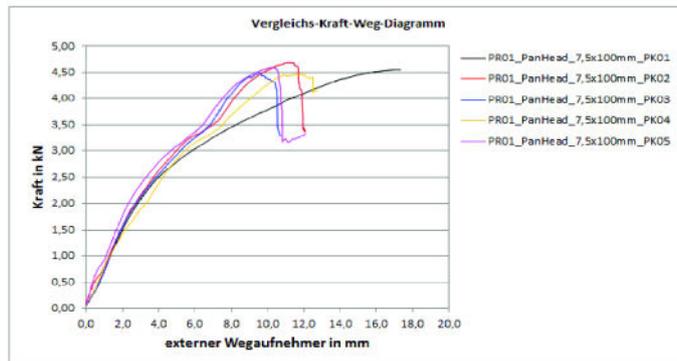
Probekörpernummer  
45229-001

Prüfdatum  
5. April 2018

Verantwortlicher Prüfer  
Christian Noudeder

Prüfer  
Christian Noudeder

Abweichungen zum  
Prüfverfahren  
keine Abweichungen

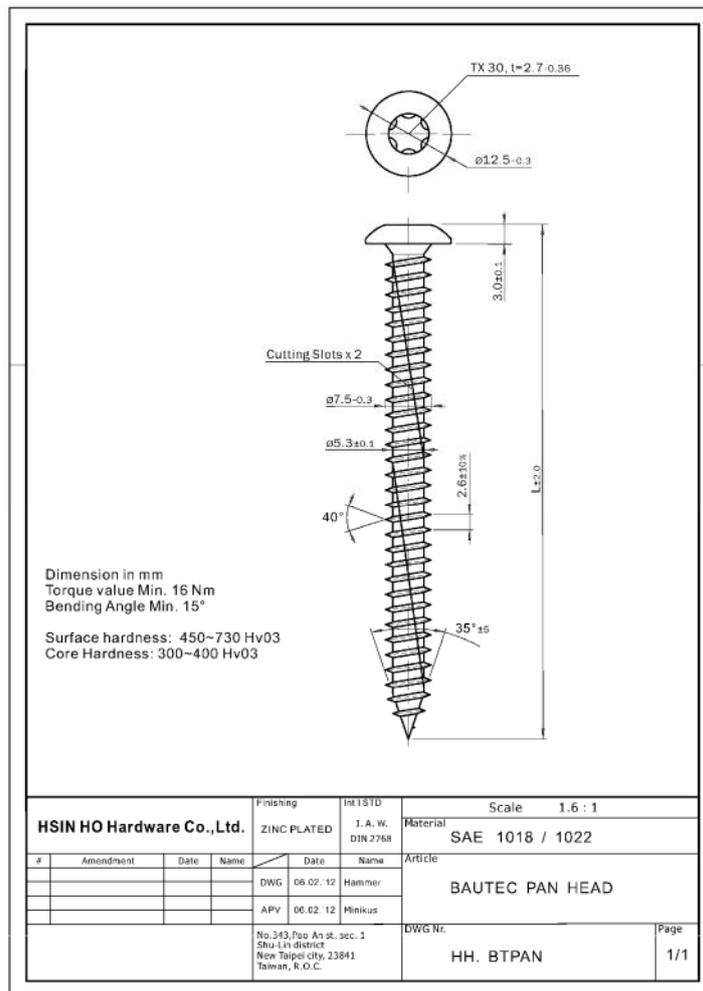


Anlage 1: Fotodokumentation Versuchsbeobachtungen Blatt 1 von 1  
Ergebnisprotokoll  
Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube im Verankerungsgrund Beton bei Querkzug  
Nr. 17-000773-PR01 (EP-K26-09-de-01) vom 11.04.2018  
Auftraggeber: BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG, 74653 Ingelfingen (Deutschland)

#### Fotodokumentation – Versagensbilder



Anlage 2: Konstruktionszeichnungen des Auftraggebers Blatt 1 von 1  
 Ergebnisprotokoll  
 Ermittlung der Tragfähigkeit einer Rahmenschraube im Verankerungsgrund Beton bei Querkzug  
 Nr. 17-000773-PR01 (EP-K26-09-de-01) vom 11.04.2018  
 Auftraggeber: BTI-Befestigungstechnik GmbH & Co. KG, 74653 Ingelfingen (Deutschland)



geprüfte Rahmenschraube