

# PRÜFBERICHT DÜBELAUSZUG

Auftraggeber: HPF GmbH & Co. KG  
Prüfgegenstand: Dübel in verschiedenen Baustoffen  
Datum: 20.01.2021  
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Henrik L. Funke  
Prof. Dr.-Ing. habil. Sandra Gelbrich  
Steinbeis-Forschungszentrum BetoTex  
Otto-Schmerbach-Str. 19  
09117 Chemnitz

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>2</b>
<b>1 Zweck und Einordnung der Untersuchung</b>	<b>3</b>
<b>2 Materialien und Methoden</b>	<b>3</b>
2.1 Probematerialien	3
2.2 Bestimmung der Auszugskraft	4
<b>3 Ergebnisse und Auswertung</b>	<b>5</b>
4 Unterschrift	7

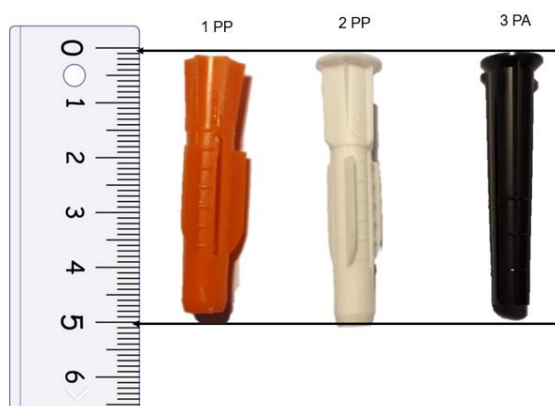
## 1 Zweck und Einordnung der Untersuchung

Die HPF GmbH & Co. KG beauftragte das Steinbeis-Forschungszentrum BetoTex mit Prüfung von drei verschiedenen Dübeln in verschiedenen Baustoffen. Diese Prüfung umfasste Auszugsversuche.

## 2 Materialien und Methoden

### 2.1 Probematerialien

Die Bestimmung der Auszugskraft der drei verschiedenen Dübel (1 PP, 2 PP und 3 PA) erfolgte an den Baustoffen Porenbeton (Rohdichte:  $0,63 \text{ g/cm}^3$ ), Porotonstein (Rohdichte:  $0,90 \text{ g/cm}^3$ ), Kalksandstein 8 DF (Rohdichte:  $1,45 \text{ g/cm}^3$ ), Ziegel (5 Sorten) und Betonsturz C20/25 (Rohdichte:  $1,85 \text{ g/cm}^3$ ). Dazu wurden mit einer Ständerbohrmaschine j Löcher mit einem Durchmesser von 8 mm und einer Länge von 100 mm in die zu prüfenden Baustoffe gebohrt (siehe Abb. 1a). Als Schrauben kamen Universalschrauben (6,0 mm x 80 mm) aus Edelstahl (V2A) mit Senkkopf und Vollgewinde zum Einsatz. Die Schrauben wurden vor der Auszugsprüfung bis zum vollständigen Eindrehen des Vollgewindes in die Dübel geschraubt, sodass ein Überstand von 20 mm vorhanden war (Abb. 1b). Mit dem definierten Einschrauben wurden die Dübel (Länge: 50 mm) einheitlich um 10 mm durchdrungen. Eine Ausnahme stellt der Dübel 1 PP bei dem Probenmaterial Porotonstein dar, bei dem die Schrauben nicht vollständig bis zu einem Überstand von 20 mm eingedreht werden konnten, da es hier vorzeitig zu einem Ablösen („Überdrehen“) des Dübels kam.



(a) Dübelvarianten

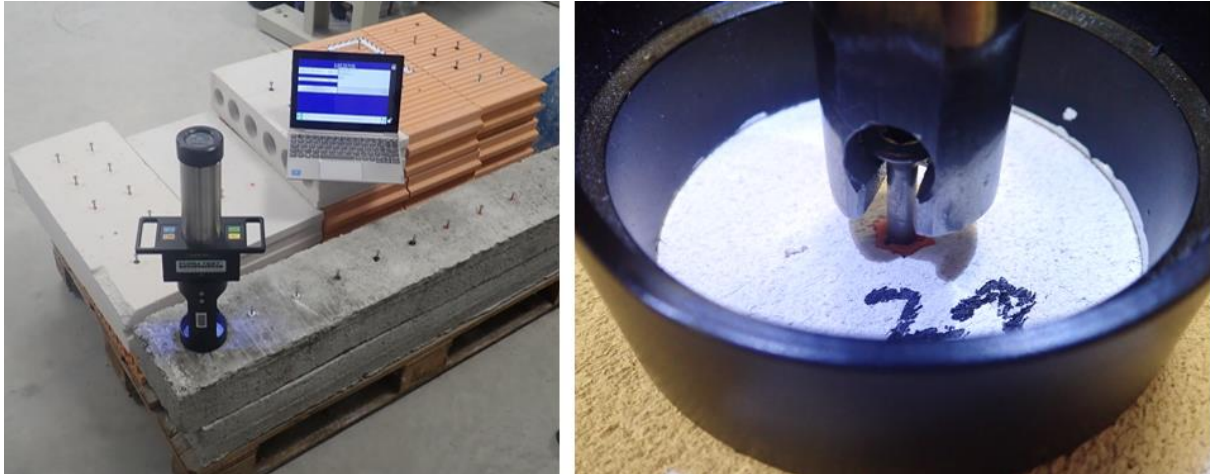


(b) Probenpräparation

**Abb. 1:** Dübel und Probenpräparation

## 2.2 Bestimmung der Auszugskraft

Die Bestimmung der Auszugskraft erfolgte mit dem Haftzugprüfgerät ConsurTest der Fa. Formtest (Abb. 2). Die Auszugsprüfung wurde in 0°-Richtung durchgeführt, wobei die Prüfgeschwindigkeit konstant bei 100 N/s lag.



**Abb. 2:** Prüfaufbau

Der Probenumfang lag bei drei Prüfungen je Dübel und Material. Aufgrund der geringen Materialmengen konnten bei den Ziegeln lediglich 1 bis 2 Prüfungen pro Dübel und Ziegeltyp durchgeführt werden (Abb. 3)



**Abb. 3:** Ziegeltypen mit reduzierter Probenanzahl

### 3 Ergebnisse und Auswertung

#### 3.1 Auszugskraft

Die maximalen Auszugskräfte sind Tab. 1 enthalten.

**Tab. 1:** Maximale Auszugskräfte

	1 PP	2 PP	3 PA
Betonsturz			
1	1,207 kN	1,751 kN	2,670 kN
2	1,206 kN	2,008 kN	2,651 kN
3	0,856 kN	2,054 kN	2,599 kN
<b>MW</b>	<b>1,090 kN</b>	<b>1,938 kN</b>	<b>2,640 kN</b>
Poroton			
1	0,433 kN	1,463 kN	1,598 kN
2	0,450 kN	1,319 kN	2,127 kN
3	0,573 kN	1,469 kN	1,428 kN
<b>MW</b>	<b>0,485 kN</b>	<b>1,417 kN</b>	<b>1,718 kN</b>
Kalksandstein			
1	0,620 kN	1,441 kN	1,892 kN
2	0,849 kN	1,377 kN	2,445 kN
3	0,627 kN	1,206 kN	2,153 kN
<b>MW</b>	<b>0,699 kN</b>	<b>1,341 kN</b>	<b>2,163 kN</b>
Porenbeton			
1	0,521 kN	0,702 kN	1,052 kN
2	0,441 kN	0,764 kN	1,111 kN
3	0,436 kN	0,660 kN	1,085 kN
<b>MW</b>	<b>0,466 kN</b>	<b>0,709 kN</b>	<b>1,083 kN</b>
Ziegel Z1			
1	0,127 kN	0,605 kN	1,274 kN
2	n. b.	n. b.	0,887 kN
Ziegel Z1			
1	0,166 kN	0,299 kN	0,763 kN
2	n. b.	n. b.	0,507 kN
Ziegel Z3			
1	0,575 kN	1,437 kN	1,649 kN
2	0,849 kN	1,377 kN	2,020 kN
Ziegel Z4			
1	0,669 kN	0,861 kN	1,821 kN
2	0,638 kN	0,110 kN	1,986 kN
Ziegel Z5			
1	0,664 kN	0,913 kN	1,938 kN
2	0,565 kN	0,810 kN	2,055 kN
Ziegel Z6			
1	0,569 kN	1,261 kN	3,582 kN
2	0,964 kN	1,600 kN	3,300 kN

Bei den Versuchsmaterialien Betonsturz, Poroton, Kalksandstein und Porenbeton kam es bei sämtlichen Proben zum Dübelauszug (siehe Abb. 4). Demgegenüber kam es bei den Ziegeltypen teilweise zum Materialversagen der Ziegel, sodass kein Dübelauszug vorlag (Abb. 3, Ziegel Z1).

Im Ergebnis zeigte der Dübel „3 PA“ materialübergreifend die höchsten maximalen Auszugskräfte von allen getesteten Dübelvarianten auf.



**Abb. 4:** Repräsentatives Beispiel für geprüften Dübelauszug [Probe 13 (3 PA Kalksandstein)]

#### 4 Unterschrift

Dieser Prüfbericht wurde unabhängig und unparteiisch erstellt.

Steinbeis-Forschungszentrum BetoTex

Chemnitz, den 25. Januar 2021



Dipl.-Ing. Henrik L. Funke

Leiter Forscher und Entwicklung



Prof. Dr.-Ing. habil. Sandra Gelbrich

Leiterin SFZ BetoTex