

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH · Zellescher Weg 24 · 01217 Dresden · Germany

**EJOT Baubefestigungen GmbH**  
Andreas Schneider  
In der Stockwiese 35  
57334 Bad Laasphe

Entwicklungs- und Prüflabor  
Holztechnologie GmbH  
Zellescher Weg 24  
01217 Dresden

Tel.: +49 351 4662 0  
Fax: +49 351 4662 211  
info@eph-dresden.de  
www.eph-dresden.de

Dresden, 24.6.2016

## Prüfbericht Auftrags-Nr. 2616119

**Auftraggeber (AG):** EJOT Baubefestigungen GmbH  
In der Stockwiese 35  
57334 Bad Laasphe

**Auftrag vom:** 24.5.2016

**Auftrag:** Bestimmung von Auszugs- und Bruchkräften von EJOT-Rahmenankern

**Auftragnehmer (AN):** Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie Dresden GmbH

**Verantw. Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Jens Gecks



Dipl.-Ing. Jens Gecks  
Leiter Laborbereich Werkstoff- und Produktprüfung

Der Prüfbericht enthält 8 Seiten. Jede auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung des EPH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das geprüfte Material.

## 1 Aufgabenstellung

Das Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (EPH) wurde von der Firma EJOT Baubefestigungen GmbH beauftragt, die Auszugskräfte von EJOT Rahmenankern aus verschiedenen Baustoffen sowie die Bruchkräfte bei Scher- und Zugbeanspruchung zu bestimmen.

## 2 Probenmaterial

Durch die Firma EJOT wurden am 24.5.2016 EJOT Rahmenanker RA-Z 7,5 in verschiedenen Längen in der Prüfstelle angeliefert.

Weiterhin wurden durch die Firma EJOT am 9.9.2015 Betonwürfel der Klasse C12/15 mit den Maßen 20 cm x 20 cm x 22 cm sowie ein Hochlochziegel, zwei Porenbetonsteine, ein Leichtbetonstein, ein Kalksandlochstein und 2 Stahlbleche mit Dicken von 2 mm und 4 mm angeliefert.

Die Rahmenanker wurden in die Baustoffe eingebracht. Die Beschreibung der Prüfanordnungen ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Prüfanordnungen für die Auszugsversuche

Bezeichnung	Baustoff	Ø Boh- rung in mm	Art der Bohrung	Ankerlänge in mm	Einschraubtiefe in mm	Anzahl
B	Beton C12/15	6,0	mit Schlag	70	30	5
B	Beton C12/15	6,0	mit Schlag	135	50	5
PB4	Porenbeton PP-4	ohne Bohrung	-	135	60	5
HL	Hochlochziegel (Planziegel T10)	5,0	ohne Schlag	180	120	5
KS	Kalksandlochstein	6,0	mit Schlag	135	60	5
KS	Kalksandlochstein	6,0	mit Schlag	135	40	5
LB	Leichtbeton (Hbl)	6,0	mit Schlag	180	120	5
SP2	Stahlblech St-52, 2 mm dick	6,2	ohne Schlag	135	durchgeschraubt	3
SP4	Stahlblech St-52, 4 mm dick	6,5	ohne Schlag	135	durchgeschraubt	3

Für die Ermittlung der Scherbruchlasten wurden 10 Rahmenanker mit einer Länge von 135 mm, für die Ermittlung der Zugbruchlasten 10 Rahmenanker mit einer Länge von 300 mm verwendet.

## 3 Durchführung

### Auszugskraft

Die Prüfanordnungen wurden auf dem Prüfboden der Universalfestigkeitsprüfmaschine Tiratest 2830S fixiert. Die Köpfe der Rahmenanker wurden mit einer Kralle gefasst, über die mit einer Prüfungsgeschwindigkeit von 5 mm/min in Richtung der Ankerachse eine Zugkraft aufgebracht wurde. Die Maximalkraft wurde aufgezeichnet. In den Abbildungen 1 und 2 sind beispielhaft die Prüfanordnungen für Kalksandlochstein und Metallblech dargestellt.

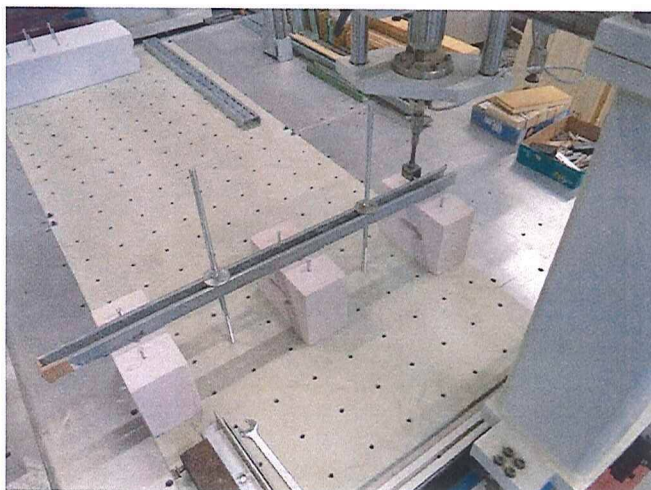


Abb. 1: Prüfanordnung für die Bestimmung der Auszugskräfte aus Kalksandlochstein



Abb. 2: Prüfanordnung für die Bestimmung der Auszugskräfte aus Metallblech

### Scherbruchkraft

Die Ermittlung der Scherbruchkräfte erfolgte auf der Universalfestigkeitsprüfmaschine Tiratest 2830S. Die Anker wurden in einem starren Stahlblock fixiert. Mit einer Prüfgeschwindigkeit von 5 mm/min wurde rechtwinklig zur Ankerachse eine Zugkraft aufgebracht, so dass eine Scherbeanspruchung des Ankerschaftes auftrat. Die Maximalkraft wurde aufgezeichnet.

### Zugbruchkraft

Die Ermittlung der Zugbruchkräfte erfolgte auf der Universalfestigkeitsprüfmaschine Tiratest 28250. Die Anker wurden in Keilklemmen fixiert. Mit einer Prüfgeschwindigkeit von 5 mm/min wurde in Richtung der Ankerachse eine Zugkraft aufgebracht. Die Maximalkraft wurde aufgezeichnet.

## 4 Ergebnisse

### Auszugskraft

Bei den Auszugversuchen in Richtung der Achse der EJOT Rahmenanker wurden folgende Maximalkräfte ermittelt:

#### **Anker RA-Z 7,5x70 aus Beton C 12/15:**

Bohrung:  $\varnothing 6,0$  mm (mit Schlag), Bohrlochtiefe: 40 mm, Einschraubtiefe: 30 mm

B7:	4,58 kN
B8:	3,76 kN
B9:	5,30 kN
B11:	4,11 kN
B12:	5,33 kN
<b>Mittelwert:</b>	<b>4,62 kN</b>
<b>Minimalwert:</b>	<b>3,76 kN</b>
<b>5 %-Fraktilwert:</b>	<b>3,13 kN (Lognormalvert. mit <math>n = 5</math> und <math>k = 2,46</math>, nach EN 14358)</b>



**Anker RA-Z 7,5x135 aus Beton C 12/15:**Bohrung:  $\varnothing 6,0$  mm (mit Schlag), Bohrlochtiefe: 60 mm, Einschraubtiefe: 50 mm

B1: 5,54 kN

B3: 5,86 kN

B4: 6,81 kN

B5: 8,25 kN

B6: 7,24 kN

**Mittelwert: 6,74 kN****Minimalwert: 5,54 kN****5 %-Fraktilwert: 4,49 kN** (Lognormalvert. mit  $n = 5$  und  $k = 2,46$ , nach EN 14358)**Anker RA-Z 7,5x135 aus Porenbeton PP-4-0,60:**Porenbeton-Planstein der Kategorie I nach EN 771-4:2011 (Rohdichte: 550...600 kg/m<sup>3</sup>), Hersteller: Rodgauer Baustoffwerke GmbH & Co. KG, Rodgau-Dudenhofen

Bohrung: ohne Vorbohrung, Einschraubtiefe: 60 mm

PB4-1: 1,08 kN

PB4-2: 0,83 kN

PB4-3: 0,82 kN

PB4-4: 0,73 kN

PB4-6: 1,23 kN

**Mittelwert: 0,94 kN****Minimalwert: 0,73 kN****5 %-Fraktilwert: 0,55 kN** (Lognormalvert. mit  $n = 5$  und  $k = 2,46$ , nach EN 14358)**Anker RA-Z 7,5x180 aus Hochlochziegel Poroton-Planziegel T10-30,0, Materialgruppe 204, Rohdichteklasse 0,65:**

Hersteller: Wienerberger

Bohrung:  $\varnothing 5,0$  mm (ohne Schlag), Bohrlochtiefe: 120 mm, Einschraubtiefe: 120 mm (Anker durchdringt die Außenwandung und 2 innere Wandungen)

HL-1: 1,77 kN

HL-2: 1,85 kN

HL-4: 1,99 kN

HL-6: 1,92 kN

HL-7: 1,76 kN

**Mittelwert: 1,85 kN****Minimalwert: 1,76 kN****5 %-Fraktilwert: 1,63 kN** (Lognormalvert. mit  $n = 5$  und  $k = 2,46$ , nach EN 14358)

Orientierend wurden bei 2 Prüfkörpern die Anker so eingedreht, dass er eine dicke innere Wandung durchdrang:

HL-3: 2,88 kN

HL-4: 2,03 kN

Diese Werte liegen über den Werten der Anker, die die dünneren Innenwandungen durchdringen.

**Anker RA-Z 7,5x135 aus Kalksandlochstein:**

Bohrung:  $\varnothing 6,0$  mm (mit Schlag), Bohrlochtiefe: 70 mm, Einschraubtiefe: 60 mm (Anker durchdringt die Außenwandung und eine innere Wandung)

KS-1:	0,98 kN
KS-2:	0,80 kN
KS-3:	0,89 kN
KS-4:	1,32 kN
KS-5:	1,07 kN
<b>Mittelwert:</b>	<b>1,01 kN</b>
<b>Minimalwert:</b>	<b>0,80 kN</b>
<b>5 %-Fraktilwert:</b>	<b>0,62 kN</b> (Lognormalvert. mit $n = 5$ und $k = 2,46$ , nach EN 14358)

Orientierend wurden Anker so eingedreht, dass sie keine Luftkammer durchstoßen (Einschrauben in Vollmaterial). Dabei wurde die Einschraubtiefe variiert.

KS-6:	8,98 kN (Einschraubtiefe: 60 mm)
KS-9:	6,46 kN (Einschraubtiefe: 40 mm)
KS-12:	7,81 kN (Einschraubtiefe: 40 mm)
KS-10:	7,36 kN (Einschraubtiefe: 35 mm)

Diese Werte liegen über den Werten der Anker, die durch Luftkammern führen.

**Anker RA-Z 7,5x180 aus einem Hohlblockstein aus Leichtbeton (Hbl) nach DIN 18151, EN 771-3:**

Bohrung:  $\varnothing 6,0$  mm (mit Schlag), Bohrlochtiefe: 120 mm, Einschraubtiefe: 120 mm (Anker durchdringt zwei Wandungen)

BB-1:	1,76 kN
BB-2:	1,42 kN
BB-3:	1,22 kN
BB-5:	1,51 kN
BB-6:	1,99 kN
<b>Mittelwert:</b>	<b>1,57 kN</b>
<b>Minimalwert:</b>	<b>1,22 kN</b>
<b>5 %-Fraktilwert:</b>	<b>0,98 kN</b> (Lognormalvert. mit $n = 5$ und $k = 2,46$ , nach EN 14358)

**Anker RA-Z 7,5x135 aus einem Stahlblech (St52), Dicke: 2 mm:**

Bohrung:  $\varnothing 6,2$  mm (durchgebohrt)

SP2-1:	5,69 kN
SP2-2:	3,04 kN
SP2-3:	3,76 kN
<b>Mittelwert:</b>	<b>4,16 kN</b>
<b>Minimalwert:</b>	<b>3,04 kN</b>
<b>5 %-Fraktilwert:</b>	<b>1,47 kN</b> (Lognormalvert. mit $n = 3$ und $k = 3,15$ , nach EN 14358)

**Anker RA-Z 7,5x135 aus einem Stahlblech (St52), Dicke: 4 mm:**Bohrung:  $\varnothing 6,5$  mm (durchgebohrt)

SP4-1: 6,51 kN

SP4-2: 6,37 kN

SP4-3: 6,84 kN

**Mittelwert: 6,57 kN****Minimalwert: 6,37 kN****5 %-Fraktilwert: 5,86 kN (Lognormalvert. mit  $n = 3$  und  $k = 3,15$ , nach EN 14358)**Scherbruchkraft

Bei den Scherversuchen rechtwinklig zur Achse der EJOT Rahmenanker wurden folgende Maximalkräfte ermittelt:

S1: 13,7 kN

S2: 13,9 kN

S3: 13,8 kN

S4: 13,8 kN

S5: 12,5 kN

S6: 13,4 kN

S7: 13,6 kN

S8: 14,1 kN

S9: 12,6 kN

S10: 12,6 kN

**Mittelwert: 13,4 kN****Minimalwert: 12,5 kN**

Das Versagen trat durch den Bruch des Schaftes ein. Ein Versagensbild ist in Abbildung 3 zu sehen.



Abb. 3: Versagensbild eines abgescherten Rahmenankers

## Zugbruchkraft

Bei den Zugversuchen in Richtung der Achse der EJOT Rahmenanker wurden folgende Maximalkräfte ermittelt:

Z1:	28,3 kN
Z2:	28,6 kN
Z3:	28,8 kN
Z4:	29,3 kN
Z5:	29,1 kN
Z6:	28,7 kN
Z7:	28,9 kN
Z8:	29,0 kN
Z9:	28,6 kN
Z10:	28,7 kN
<b>Mittelwert:</b>	<b>28,8 kN</b>
<b>Minimalwert:</b>	<b>28,3 kN</b>

Das Versagen trat durch den Bruch des Schaftes ein.

## 5 Auswertung

Tabelle 2 enthält eine Zusammenstellung der Ergebnisse:

Tabelle 2: Ergebniszusammenstellung (Auszugskräfte)

Baustoff	Vorbohrung	Einschraubtiefe	Anzahl der Versuche	Auszugskraft (Mittelwert)	Auszugskraft (Minimalwert)	Auszugskraft (5 %-Fraktilwert)
Beton C 12/15	Ø6,0 (mit Schlag)	30 mm	5	4,62 kN	3,76 kN	3,13 kN
Beton C 12/15	Ø6,0 (mit Schlag)	50 mm	5	6,74 kN	5,54 kN	4,49 kN
Porenbeton PP4-0,60	ohne	60 mm	5	0,94 kN	0,73 kN	0,55 kN
Hochlochziegel T10-30,0	Ø5,0 (ohne Schlag)	120 mm	5	1,85 kN	1,76 kN	1,63 kN
Kalksandlochstein	Ø6,0 (mit Schlag)	60 mm	5	1,01 kN	0,80 kN	0,62 kN
Leichtbeton Hbl	Ø6,0 (mit Schlag)	120 mm	5	1,57 kN	1,22 kN	0,98 kN
Stahlblech ST52, 2 mm	Ø6,2	durchgeschraubt	3	4,16 kN	3,04 kN	1,47 kN
Stahlblech ST52, 4 mm	Ø6,5	durchgeschraubt	3	6,57 kN	6,37 kN	5,86 kN



Bei den Bruchversuchen (Scherung und Zug) konnten folgende Versagenskräfte ermittelt werden (angegeben sind jeweils der Mittelwert und der kleinste ermittelte Wert):

Scherbruchkraft:	Mittelwert: 13,4 kN	Minimalwert: 12,5 kN
Zugbruchkraft:	Mittelwert: 28,8 kN	Minimalwert: 28,3 kN

Jens Gecks

Dipl.-Ing. Jens Gecks  
verantw. Bearbeiter