

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 Bohrung 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
Mittelwert:	4,62 kN
Minimalwert:	3,76 kN
5 %-Fraktilwert:	3,13 kN (Lognormalvert. mit $n = 5$ und $k = 2,46$, nach EN 14358)

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/m³), 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
Mittelwert:	1,01 kN
Minimalwert:	0,80 kN
5 %-Fraktilwert:	0,62 kN (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
Mittelwert:	1,57 kN
Minimalwert:	1,22 kN
5 %-Fraktilwert:	0,98 kN (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
Mittelwert:	4,16 kN
Minimalwert:	3,04 kN
5 %-Fraktilwert:	1,47 kN (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
Mittelwert:	28,8 kN
Minimalwert:	28,3 kN

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