

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 58 765 11 11
Fax +41 58 765 11 22
www.empa.ch

Jordahl H-Bau AG
Zürichstrasse 38a
CH-8306 Brüttisellen / Zürich

Prüfbericht Nr. 5'214'005'885 – S1

Prüfauftrag: Stufenbelastungsversuche « Low-cycle fatigue test simulated moderate scale earthquake » (S1) am Easyfit Kupplungssystem in Anlehnung an ISO 15835 1-2:2009 Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars

Prüfobjekt: Mechanische Verbindungsmittel für Betonstahl, System Easyfit (EYF) mit d_N 16 mm

Kundenreferenz: Hr. Portmann, Hr. Wurow

Ihr Auftrag vom: 17.04.2014

Eingang der Prüfobjekte: 28.04.2014

Ausführung der Prüfung: 06.05.2014

Anzahl Seiten: 18

Beilagen: Kraft-Verformungs Diagramme, Fotos, Abmessungen

Versand: 2 Exemplare an Auftraggeber

Archivierung: Ohne Gegenbericht werden Prüfkörper nach drei Monaten entsorgt!

Zusammenfassung

In Anlehnung an die Norm ISO 15835:2009 Steel for reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars wurde das Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 16 mm des Herstellers Jordahl H-Bau AG definierten Stufenbelastungsversuchen ausgesetzt. Die Versuche sollen ein mittleres Erdbeben simulieren und werden mit „S1“ bezeichnet. Aus den erhaltenen Belastungskurven wurde die bleibende Verformung u_{20} ermittelt.

Der Norm-Anforderungswert an den u_{20} -Wert von 0.3 mm wurde von allen geprüften Probekörpern eingehalten.

Die angewendeten Prüfverfahren sind teilweise nicht Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierung. Alle Prüftätigkeiten unterliegen jedoch unabhängig davon dem Empa-Qualitätsmanagementsystem.

Dübendorf, 14. Juli 2014
Prüfleiter
M.Sc. P. Ebschner



Sachbearbeiter
H. Michel
S. Michel

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Abt. Mechanical Systems Engineering
Abteilungsleiter



Dr. G. Terrasi



STS 053

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

5 VERSUCHSERGEBNISSE

5.1 Zugversuche mit Dehnungsmessung - Grundmaterial

nach Norm EN ISO 15630-1:2010 und Empa-SOP-Nr. 01'627

Proben- bezeich- nung/ Bericht	Prf.masch. /Prf.datum	Nenn- durch- messer d [mm]	Nenn- quer- schnitt A _n [mm ²]	Proben- länge [mm]	Masse pro Meter [kg/m]	Abwg. vom Nennwert der Masse 1) [%]	Kraft an Dehn- grenze F _e [kN]	0.2% Dehn- grenze R _e 2) [MPa]	Höchst- kraft F _m [kN]	Zug- festigkeit R _m 2) [MPa]	Ver- hältnis R _m /R _e [-]	Ver- hältnis 3) R _{e,act} /R _{e,nom} [-]	Dehnung bei Höchstlast 4) A _g +R _m /2000 A _{gt} [%]	Dehnung bei Höchstlast 5) A _{gt} [%]	Bemerkung
ZV_16_01	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	16.0	201.1	799	1.555	-1.5	104.41	519	124.33	618	1.19	1.04	13.1	13.6	Duktiler Bruch
ZV_16_02	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	16.0	201.1	800	1.555	-1.5	104.19	518	123.90	616	1.19	1.04	11.9	13.5	Duktiler Bruch

Legende: 1) berechnet aus dem Metergewicht und der Dichte für Betonstahl ρ=7.85 kg/dm³

2) bezogen auf den Nennquerschnitt

3) Nennstreckgrenze R_{e,nom} = 500 MPa

4) A_{gt} aus der Gleichmassdehnung A_g ermittelt zzgl. dem rechnerisch elastischen Verformungsanteil

5) A_{gt} Extensiometer-Messwert bei Höchstlast ohne Kraftabfall, L_g=100 mm

5.2 Stufenbelastungsversuche « moderate scale earthquake » S1 am EYF System

[illegible]

6.3 Auswertung der Stufenbelastungsversuche

Für alle Versuche wurde der Schnittpunkt mit der x-Achse während dem 20. Lastzyklus gemäss dem Schema in Bild 2 ermittelt und mit dem Anforderungswert verglichen.

Es werden ausserdem das Bruchfestigkeitskriterium sowie der Ort des Versagens betrachtet. Die Bewertung der Ergebnisse ist in Tabelle 7 dargestellt.

Versuch mit Proben Nr.	Anforderungswert u_{20} erfüllt	Anforderungswert R_m erfüllt (Kriterium 2)	Ort des Versagens
1	✓	✓	unterer Stab
2	✓	✓	unterer Stab
3	✓	✓	oberer Stab
4	✓	✓	oberer Stab
5	✓	✓	Kontrollstab

Tabelle 7: Ergebnisse der S1-Versuche am Easyfit-System

7 KURZBEWERTUNG

Alle Stufenbelastungsversuche S1 am Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 16 mm erfüllen den Anforderungswert $u_{20} \leq 0.3$ mm.

Jordahl H-Bau AG
Zürichstrasse 38a
CH-8306 Brütisellen / Zürich

Prüfbericht Nr. 5'214'005'885 – S2

Prüfauftrag: Stufenbelastungsversuche « Low-cycle fatigue test simulated violent earthquake » (S2) am Easyfit Kupplungssystem in Anlehnung an ISO 15835 1-2:2009 Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars

Prüfobjekt: Mechanische Verbindungsmittel für Betonstahl, System Easyfit (EYF) mit d_N 16 mm

Kundenreferenz: Hr. Portmann, Hr. Wurow

Ihr Auftrag vom: 17.04.2014

Eingang der Prüfobjekte: 28.04.2014

Ausführung der Prüfung: 05.-12.05.2014

Anzahl Seiten: 18

Beilagen: Kraft-Verformungs Diagramme, Fotos, Abmessungen

Versand: 2 Exemplare an Auftraggeber

Archivierung: Ohne Gegenbericht werden Prüfkörper nach drei Monaten entsorgt!

Zusammenfassung

In Anlehnung an die ISO-Norm ISO 15835:2009 Steel for reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars wurde das Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 16 mm des Herstellers Jordahl H-Bau AG definierten Stufenbelastungsversuchen ausgesetzt. Die Versuche sollen ein starkes Erdbeben simulieren und werden mit „S2“ bezeichnet. Während des Versuchs entstehen hohe Verformungen im Probekörper. Aus den erhaltenen Belastungskurven wurden die bleibenden Verformungen u_4 nach dem 4. Belastungszyklus und u_8 nach dem 8. Belastungszyklus ermittelt.

Die Norm-Grenzwerte an den u_4 -Wert von ≤ 0.3 mm und den u_8 -Wert von ≤ 0.6 mm wurden von allen geprüften Probekörpern eingehalten.

Die angewendeten Prüfverfahren sind teilweise nicht Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierung. Alle Prüftätigkeiten unterliegen jedoch unabhängig davon dem Empa-Qualitätsmanagementsystem.

Dübendorf, 14. Juli 2014
Prüfleiter
M.Sc. P. Ebschner



Sachbearbeiter
H. Michel
S. Michel

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Abt. Mechanical Systems Engineering
Abteilungsleiter



Dr. G. Terrasi



STS 053

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

5 VERSUCHSERGEBNISSE

5.1 Zugversuche mit Dehnungsmessung - Grundmaterial

nach Norm EN ISO 15630-1:2010 und Empa-SOP-Nr. 01'627

Proben- bezeich- nung/ Bericht	Prf.masch. /Prf.datum	Nenn- durch- messer d [mm]	Nenn- quer- schnitt A _n [mm ²]	Proben- länge [mm]	Masse pro Meter [kg/m]	Abwg. vom Nennwert der Masse 1) [%]	Kraft an Dehn- grenze F _e [kN]	0.2% Dehn- grenze 2) R _e [MPa]	Höchst- kraft F _m [kN]	Zug- festigkeit 2) R _m [MPa]	Ver- hältnis R _m /R _e [-]	Ver- hältnis 3) R _{e,act} /R _{e,nom} [-]	Dehnung bei Höchstlast 4) A _g +R _m /2000 A _{gt} [%]	Dehnung bei Höchstlast 5) A _{gt} [%]	Bemerkung
ZV_16_01	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	16.0	201.1	799	1.555	-1.5	104.41	519	124.33	618	1.19	1.04	13.1	13.6	Duktiler Bruch
ZV_16_02	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	16.0	201.1	800	1.555	-1.5	104.19	518	123.90	616	1.19	1.04	11.9	13.5	Duktiler Bruch

Legende: 1) berechnet aus dem Metergewicht und der Dichte für Betonstahl ρ=7.85 kg/dm³

2) bezogen auf den Nennquerschnitt

3) Nennstreckgrenze R_{e,nom} = 500 MPa

4) A_{gt} aus der Gleichmassdehnung A_g ermittelt zzgl. dem rechnerisch elastischen Verformungsanteil

5) A_{gt} Extensiometer-Messwert bei Höchstlast ohne Kraftabfall, L_g=100 mm

5.2 Stufenbelastungsversuche « violent earthquake » S2 am EYF-System

[illegible]

6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Bewertung der Ergebnisse ist in Tabelle 8 dargestellt. Neben den u_4 und u_8 -Werten werden ausserdem das Bruchfestigkeitskriterium sowie der Ort des Versagens betrachtet.

Versuch mit Proben Nr.	Anforderungs- wert erfüllt u_4	Anforderungs- wert erfüllt u_8	Anforderungs- wert erfüllt (Kriterium 2) R_m	Ort des Versagens
1	✓	✓	✓	unterer Stab
2	✓	✓	✓	oberer Stab
3	✓	✓	✓	oberer Stab
4	✓	✓	✓	Kontrollstab

Tabelle 8: Ergebnisse der S2-Versuche am Easyfit-System

7 KURZBEWERTUNG

Alle Stufenbelastungsversuche S2 am Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 16 mm erfüllen sowohl den Anforderungswert $u_4 \leq 0.3$ mm, als auch den Anforderungswert $u_8 \leq 0.6$ mm.

Der Bruch erfolgte bei allen Probekörpern ausserhalb der Kupplung.

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 58 765 11 11
Fax +41 58 765 11 22
www.empa.ch

Jordahl H-Bau AG
Zürichstrasse 38a
CH-8306 Brütisellen / Zürich

Prüfbericht Nr. 5'214'005'884 – S1

Prüfauftrag: Stufenbelastungsversuche « Low-cycle fatigue test simulated moderate scale earthquake » (S1) am Easyfit Kupplungssystem in Anlehnung an *ISO 15835 1-2:2009 Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars*

Prüfobjekt: Mechanische Verbindungsmittel für Betonstahl, System Easyfit (EYF) mit d_N 20 mm

Kundenreferenz: Hr. Portmann, Hr. Wurow

Ihr Auftrag vom: 17.04.2014

Eingang der Prüfobjekte: 28.04.2014

Ausführung der Prüfung: 05. und 06.05.2014

Anzahl Seiten: 17

Beilagen: Kraft-Verformungs Diagramme, Fotos, Abmessungen

Versand: 2 Exemplare an Auftraggeber

Archivierung: Ohne Gegenbericht werden Prüfkörper nach drei Monaten entsorgt!

Zusammenfassung

In Anlehnung an die Norm *ISO 15835:2009 Steel for reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars* wurde das Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 20 mm des Herstellers Jordahl H-Bau AG definierten Stufenbelastungsversuchen ausgesetzt. Die Versuche sollen ein mittleres Erdbeben simulieren und werden mit „S1“ bezeichnet. Aus den erhaltenen Belastungskurven wurde die bleibende Verformung u_{20} ermittelt.

Der Norm-Anforderungswert an den u_{20} -Wert von 0.3 mm wurde von allen geprüften Probekörpern eingehalten.

Die angewendeten Prüfverfahren sind teilweise nicht Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierung. Alle Prüftätigkeiten unterliegen jedoch unabhängig davon dem Empa-Qualitätsmanagementsystem.

Dübendorf, 14. Juli 2014

Prüfleiter
M.Sc. P. Ebner



Sachbearbeiter
H. Michel
S. Michel

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Abt. Mechanical Systems Engineering
Abteilungsleiter



Dr. G. Terrasi



STS 053

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugswises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

5 VERSUCHSERGEBNISSE

5.1 Zugversuche mit Dehnungsmessung - Grundmaterial

nach Norm EN ISO 15630-1:2010 und Empa-SOP-Nr. 01'627

Proben- bezeich- nung/ Bericht	Prf.masch. /Prf.datum	Nenn- durch- messer d [mm]	Nenn- quer- schnitt A _n [mm ²]	Proben- länge [mm]	Masse pro Meter [kg/m]	Abwg. vom Nennwert der Masse 1) [%]	Kraft an Dehn- grenze F _e [kN]	0.2% Dehn- grenze 2) R _e [MPa]	Höchst- kraft F _m [kN]	Zug- festigkeit 2) R _m [MPa]	Ver- hältnis 3) R _{e,act} /R _{e,nom} [-]	Dehnung bei Höchstlast 4) A _g +R _m /2000 A _{gt} [%]	Dehnung bei Höchstlast 5) A _{gt} [%]	Bemerkung
ZV_20_01	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	20.0	314.2	799	2.419	-1.9	162.90	519	192.13	612	1.18	11.3	13.2	Duktiler Bruch
ZV_20_02	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	20.0	314.2	799	2.421	-1.8	162.33	517	192.14	612	1.18	12.7	13.1	Duktiler Bruch

Legende: 1) berechnet aus dem Metergewicht und der Dichte für Betonstahl ρ=7.85 kg/dm³

2) bezogen auf den Nennquerschnitt

3) Nennstreckgrenze R_{e,nom} = 500 MPa

4) A_{gt} aus der Gleichmassdehnung A_g ermittelt zzgl. dem rechnerisch elastischen Verformungsanteil

5) A_{gt} Extensiometer-Messwert bei Höchstlast ohne Kraftabfall, L₀=100 mm

6.3 Auswertung der Stufenbelastungsversuche

Für alle Versuche wurde der Schnittpunkt mit der x-Achse während dem 20. Lastzyklus gemäss dem Schema in Bild 2 ermittelt und mit dem Anforderungswert verglichen.

Es werden ausserdem das Bruchfestigkeitskriterium sowie der Ort des Versagens betrachtet. Die Bewertung der Ergebnisse ist in Tabelle 7 dargestellt.

Versuch mit Proben Nr.	Anforderungswert u_{20} erfüllt	Anforderungswert R_m erfüllt (Kriterium 2)	Ort des Versagens
1	✓	✓	unterer Stab
2	✓	✓	oberer Stab
3	✓	✓	oberer Stab
4	✓	✓	Kontrollstab

Tabelle 7: Ergebnisse der S1-Versuche am Easyfit-System

7 KURZBEWERTUNG

Alle Stufenbelastungsversuche S1 am Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 20 mm erfüllen den Anforderungswert $u_{20} \leq 0.3$ mm.

Jordahl H-Bau AG
Zürichstrasse 38a
CH-8306 Brütisellen / Zürich

Prüfbericht Nr. 5'214'005'884 – S2

Prüfauftrag: Stufenbelastungsversuche « Low-cycle fatigue test simulated violent earthquake » (S2) am Easyfit Kupplungssystem in Anlehnung an ISO 15835 1-2:2009 Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars

Prüfobjekt: Mechanische Verbindungsmittel für Betonstahl, System Easyfit (EYF) mit d_N 20 mm

Kundenreferenz: Hr. Portmann, Hr. Wurow

Ihr Auftrag vom: 17.04.2014

Eingang der Prüfobjekte: 28.04.2014

Ausführung der Prüfung: 05.-06.05.2014

Anzahl Seiten: 18

Beilagen: Kraft-Verformungs Diagramme, Fotos, Abmessungen

Versand: 2 Exemplare an Auftraggeber

Archivierung: Ohne Gegenbericht werden Prüfkörper nach drei Monaten entsorgt!

Zusammenfassung

In Anlehnung an die ISO-Norm ISO 15835:2009 Steel for reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars wurde das Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 20 mm des Herstellers Jordahl H-Bau AG definierten Stufenbelastungsversuchen ausgesetzt. Die Versuche sollen ein starkes Erdbeben simulieren und werden mit „S2“ bezeichnet. Während des Versuchs entstehen hohe Verformungen im Probekörper. Aus den erhaltenen Belastungskurven wurden die bleibenden Verformungen u_1 nach dem 4. Belastungszyklus und u_8 nach dem 8. Belastungszyklus ermittelt.

Die Grenzwerte gemäss Normforderung an den u_1 -Wert von ≤ 0.3 mm und den u_8 -Wert von ≤ 0.6 mm wurden von allen geprüften Probekörpern eingehalten.

Die angewendeten Prüfverfahren sind teilweise nicht Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierung. Alle Prüftätigkeiten unterliegen jedoch unabhängig davon dem Empa-Qualitätsmanagementsystem.

Dübendorf, 14. Juli 2014
Prüfleiter
M.Sc. P. Ebschner



Sachbearbeiter
H. Michel
S. Michel

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Abt. Mechanical Systems Engineering
Abteilungsleiter



Dr. G. Terrasi



STS 053

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugswises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

5 VERSUCHSERGEBNISSE

5.1 Zugversuche mit Dehnungsmessung - Grundmaterial

nach Norm EN ISO 15630-1:2010 und Empa-SOP-Nr. 01'627

Proben- bezeich- nung/ Bericht	Prüf.masch. /Prüf.datum	Nenn- durch- messer d	Nenn- quer- schnitt A _n	Proben- länge	Masse pro Meter	Abwg. vom Nennwert der Masse 1)	Kraft an Dehn- grenze F _e	0.2% Dehn- grenze 2) R _e	Höchst- kraft F _m	Zug- festigkeit 2) R _m	Ver- hältnis R _m /R _e	Ver- hältnis 3) R _{e,act} /R _{e,nom}	Dehnung bei Höchstlast 4) A _g +R _m /2000 A _{gt}	Dehnung bei Höchstlast 5) A _{gt}	Bemerkung
ZV_20_01	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	20.0	314.2	799	2.419	-1.9	162.90	519	192.13	612	1.18	1.04	11.3	13.2	Duktiler Bruch
ZV_20_02	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	20.0	314.2	799	2.421	-1.8	162.33	517	192.14	612	1.18	1.03	12.7	13.1	Duktiler Bruch

Legende: 1) berechnet aus dem Metergewicht und der Dichte für Betonstahl ρ=7.85 kg/dm³

2) bezogen auf den Nennquerschnitt

3) Nennstreckgrenze R_{e,nom} = 500 MPa

4) A_{gt} aus der Gleichmassdehnung A_g ermittelt zzgl. dem rechnerisch elastischen Verformungsanteil

5) A_{gt} Extensiometer-Messwert bei Höchstlast ohne Kraftabfall, L₀=100 mm

6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Bewertung der Ergebnisse ist in Tabelle 8 dargestellt. Neben den u_4 und u_8 -Werten werden ausserdem das Bruchfestigkeitskriterium sowie der Ort des Versagens betrachtet.

Versuch mit Proben Nr.	Anforderungs- wert erfüllt u_4	Anforderungs- wert erfüllt u_8	Anforderungs- wert erfüllt (Kriterium 2) R_m	Ort des Versagens
1	✓	✓	✓	oberer Stab
2	✓	✓	✓	oberer Stab
3	✓	✓	✓	oberer Stab
4	✓	✓	✓	Kontrollstab

Tabelle 8: Ergebnisse der S2-Versuche am Easyfit-System

7 KURZBEWERTUNG

Alle Stufenbelastungsversuche S2 am Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 20 mm erfüllen sowohl den Anforderungswert $u_4 \leq 0.3$ mm, als auch den Anforderungswert $u_8 \leq 0.6$ mm.

Der Bruch erfolgte bei allen Probekörpern ausserhalb der Kupplung.

Empa
Überlandstrasse 129
CH-8600 Dübendorf
Tel. +41 58 765 11 11
Fax +41 58 765 11 22
www.empa.ch

Jordahl H-Bau AG
Zürichstrasse 38a
CH-8306 Brütisellen / Zürich

Prüfbericht Nr. 5'214'005'824 – S1

Prüfauftrag: Stufenbelastungsversuche « Low-cycle fatigue test simulated moderate scale earthquake » (S1) am Easyfit Kupplungssystem in Anlehnung an ISO 15835 1-2:2009 Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars

Prüfobjekt: Mechanische Verbindungsmittel für Betonstahl, System Easyfit (EYF) mit d_N 26 mm

Kundenreferenz: Hr. Portmann, Hr. Wurow

Ihr Auftrag vom: 17.04.2014

Eingang der Prüfobjekte: 28.04.2014

Ausführung der Prüfung: 05.-06.05.2014

Anzahl Seiten: 18

Beilagen: Kraft-Verformungs Diagramme, Fotos, Abmessungen

Versand: 2 Exemplare an Auftraggeber

Archivierung: Ohne Gegenbericht werden Prüfkörper nach drei Monaten entsorgt!


Zusammenfassung

In Anlehnung an die Norm ISO 15835:2009 Steel for reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars wurde das Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 26 mm des Herstellers Jordahl H-Bau AG definierten Stufenbelastungsversuchen ausgesetzt. Die Versuche sollen ein mittleres Erdbeben simulieren und werden mit „S1“ bezeichnet. Aus den erhaltenen Belastungskurven wurde die bleibende Verformung u_{20} ermittelt.


Der Norm-Anforderungswert an den u_{20} -Wert von 0.3 mm wurde von allen geprüften Probekörpern eingehalten.

Die angewendeten Prüfverfahren sind teilweise nicht Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierung. Alle Prüftätigkeiten unterliegen jedoch unabhängig davon dem Empa-Qualitätsmanagementsystem.

Dübendorf, 14. Juli 2014
Prüfleiter
M.Sc. P. Ebschner


Sachbearbeiter
H. Michel
S. Michel

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Abt. Mechanical Systems Engineering
Abteilungsleiter


Dr. G. Terrasi



STS 053

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der bloße Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

5 VERSUCHSERGEBNISSE

5.1 Zugversuche mit Dehnungsmessung - Grundmaterial

nach Norm EN ISO 15630-1:2010 und Empa-SOP-Nr. 01'627

Proben- bezeich- nung/ Bericht	Prf.masch. /Prf.datum	Nenn- durch- messer d [mm]	Nenn- quer- schnitt A _n [mm ²]	Proben- länge [mm]	Masse pro Meter [kg/m]	Abwg. vom Nennwert der Masse 1) [%]	Kraft an Dehn- grenze F _e [kN]	0.2% Dehn- grenze 2) R _e [MPa]	Höchst- kraft F _m [kN]	Zug- festigkeit 2) R _m [MPa]	Ver- hältnis R _m /R _e [-]	Ver- hältnis 3) R _{e,act} /R _{e,nom} [-]	Dehnung bei Höchstlast 4) A _g +R _m /2000 A _{gt} [%]	Dehnung bei Höchstlast 5) A _{gt} [%]	Bemerkung
ZV_26_01	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	26.0	530.9	799	4.142	-0.6	278.63	525	336.03	633	1.21	1.05	11.0	12.2	Duktiler Bruch
ZV_26_02	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	26.0	530.9	800	4.138	-0.7	277.57	523	334.53	630	1.21	1.05	12.0	12.3	Duktiler Bruch

- Legende:** 1) berechnet aus dem Metergewicht und der Dichte für Betonstahl $\rho = 7.85 \text{ kg/dm}^3$
2) bezogen auf den Nennquerschnitt
3) Nennstreckgrenze $R_{e,nom} = 500 \text{ MPa}$
4) A_{gt} aus der Gleichmassdehnung A_g ermittelt zzgl. dem rechnerisch elastischen Verformungsanteil
5) A_{gt} Extensiometer-Messwert bei Höchstlast ohne Kraftabfall, L₀=100 mm

5.2 Stufenbelastungsversuche « moderate scale earthquake » S1 am EYF System

[illegible]

6.3 Auswertung der Stufenbelastungsversuche

Für alle Versuche wurde der Schnittpunkt mit der x-Achse während dem 20. Lastzyklus gemäss dem Schema in Bild 2 ermittelt und mit dem Anforderungswert verglichen.

Es werden ausserdem das Bruchfestigkeitskriterium sowie der Ort des Versagens betrachtet. Die Bewertung der Ergebnisse ist in Tabelle 7 dargestellt.

Versuch mit Proben Nr.	Anforderungswert u_{20} erfüllt	Anforderungswert R_m erfüllt (Kriterium 2)	Ort des Versagens
1	✓	✓	oberer Stab
2	✓	✓	oberer Stab
3	✓	✓	oberer Stab
5	✓	✓	oberer Stab
6	✓	✓	Kontrollstab

Tabelle 7: Ergebnisse der S1-Versuche am Easyfit-System

7 KURZBEWERTUNG

Alle Stufenbelastungsversuche S1 am Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 26 mm erfüllen den Anforderungswert $u_{20} \leq 0.3$ mm.

Jordahl H-Bau AG
Zürichstrasse 38a
CH-8306 Brüttisellen / Zürich

Prüfbericht Nr. 5'214'005'824 – S2

Prüfauftrag: Stufenbelastungsversuche « Low-cycle fatigue test simulated violent earthquake » (S2) am Easyfit Kupplungssystem in Anlehnung an ISO 15835 1-2:2009 Steels for the reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars

Prüfobjekt: Mechanische Verbindungsmittel für Betonstahl, System Easyfit (EYF) mit d_N 26 mm

Kundenreferenz: Hr. Portmann, Hr. Wurow

Ihr Auftrag vom: 17.04.2014

Eingang der Prüfobjekte: 28.04.2014

Ausführung der Prüfung: 05.-09.05.2014

Anzahl Seiten: 18

Beilagen: Kraft-Verformungs Diagramme, Fotos, Abmessungen

Versand: 2 Exemplare an Auftraggeber

Archivierung: Ohne Gegenbericht werden Prüfkörper nach drei Monaten entsorgt!

Zusammenfassung

In Anlehnung an die ISO-Norm ISO 15835:2009 Steel for reinforcement of concrete - Reinforcement couplers for mechanical splices of bars wurde das Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 26 mm des Herstellers Jordahl H-Bau AG definierten Stufenbelastungsversuchen ausgesetzt. Die Versuche sollen ein starkes Erdbeben simulieren und werden mit „S2“ bezeichnet. Während des Versuchs entstehen hohe Verformungen im Probekörper. Aus den erhaltenen Belastungskurven wurden die bleibenden Verformungen u_1 nach dem 4. Belastungszyklus und u_8 nach dem 8. Belastungszyklus ermittelt.

Die Norm-Grenzwerte an den u_1 -Wert von ≤ 0.3 mm und den u_8 -Wert von ≤ 0.6 mm wurden von allen geprüften Probekörpern eingehalten.

Die angewendeten Prüfverfahren sind teilweise nicht Bestandteil des Geltungsbereiches der Akkreditierung. Alle Prüftätigkeiten unterliegen jedoch unabhängig davon dem Empa-Qualitätsmanagementsystem.

Dübendorf, 14. Juli 2014
Prüfleiter
M.Sc. P. Ebschner



Sachbearbeiter
H. Michel
S. Michel

Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology
Abt. Mechanical Systems Engineering
Abteilungsleiter



Dr. G. Terrasi



STS 053

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der bloße Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Empa (vgl. Merkblatt). Bericht und Unterlagen werden 10 Jahre archiviert.

5 VERSUCHSERGEBNISSE

5.1 Zugversuche mit Dehnungsmessung - Grundmaterial

nach Norm EN ISO 15630-1:2010 und Empa-SOP-Nr. 01'627

Proben- bezeich- nung/ Bericht	Prf.masch. /Prf.datum	Nenn- durch- messer d	Nenn- quer- schnitt A _n	Proben- länge	Masse pro Meter	Abwg. vom Nennwert der Masse 1)	Kraft an Dehn- grenze F _e	0.2% Dehn- grenze R _e	Höchst- kraft F _m	Zug- festigkeit 2) R _m	Ver- hältnis R _m /R _e [-]	Ver- hältnis 3) R _{e,act} /R _{e,nom} [-]	Dehnung bei Höchstlast 4) A _g +R _m /2000 A _{gt} [%]	Dehnung bei Höchstlast 5) A _{gt} [%]	Bemerkung
ZV_26_01	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	26.0	530.9	799	4.142	-0.6	278.63	525	336.03	633	1.21	1.05	11.0	12.2	Duktiler Bruch
ZV_26_02	Zwick 600 kN Lieferung 28.04.14	26.0	530.9	800	4.138	-0.7	277.57	523	334.53	630	1.21	1.05	12.0	12.3	Duktiler Bruch

Legende: 1) berechnet aus dem Metergewicht und der Dichte für Betonstahl ρ=7.85 kg/dm³

2) bezogen auf den Nennquerschnitt

3) Nennstreckgrenze R_{e,nom} = 500 MPa

4) A_{gt} aus der Gleichmassdehnung A_g ermittelt zzgl. dem rechnerisch elastischen Verformungsanteil

5) A_{gt} Extensiometer-Messwert bei Höchstlast ohne Kraftabfall, L₀=100 mm

5.2 Stufenbelastungsversuche « violent earthquake » S2 am EYF-System

Probe Nr.	Proben- bezeich- nung	Nenn- durch- messer d [mm]	Nenn- quer- schnitt A _n [mm ²]	Freie Länge l _f [mm]	Stab Länge L _{ue} /L _{oe} [mm]	Mess- länge L _m [mm]	Abstände zwischen festgelegten Schnittpunkten				Bleibende Verformungen		Höchst- kraft F _m [kN]	Zug- festigkeit 1) R _m [MPa]	Bruchlage
							δ ₁ [mm]	δ ₂ [mm]	δ ₃ [mm]	δ ₄ [mm]	u ₄ [mm]	u ₈ [mm]			
5	HV_01_S2_26_KS_01	26	531	535	-	320	0.03	0.07	0.09	0.18	0.05	0.14	323.2	609	Bruch 90 mm ab u. E.
1*	HV_01_S2_26_08_01	26	531	535	215/320	320	0.03	0.06	0.09	0.16	0.05	0.13	324.7	612	Das Kupplungsgewinde hat versagt
2	HV_01_S2_26_08_02	26	531	535	215/320	320	0.04	0.05	0.09	0.15	0.04	0.12	323.6	610	Bruch 70 mm neben der Kupplung 70 mm ab u. E.
3	HV_01_S2_26_08_03	26	531	535	215/320	320	0.04	0.06	0.10	0.17	0.05	0.13	327.7	617	Bruch 115 mm neben der Kupplung 145 mm ab o. E.
4	HV_01_S2_26_08_04	26	531	535	215/320	320	0.04	0.07	0.10	0.16	0.05	0.13	322.6	608	Bruch 70 mm neben der Kupplung 75 mm ab u. E.
Hinweise:															
-Proben 1-5, Charge von Lieferung 28.04.2014															
-unterstrichene sowie fettgedruckte Werte kennzeichnen das entweder beide oder einer der beiden Anforderungswerte u ₄ ≤ 0.3 mm, u ₈ ≤ 0.6 mm nicht erfüllt ist															
* aufgrund der Versagensart wurde ein Zusatzversuch durchgeführt (Probe Nr. 4)															
1) bezogen auf den Nennquerschnitt des Betonstahlstabes															

6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Bewertung der Ergebnisse ist in Tabelle 8 dargestellt. Neben den u_4 und u_8 -Werten werden ausserdem das Bruchfestigkeitskriterium sowie der Ort des Versagens betrachtet.

Versuch mit Proben Nr.	Anforderungswert erfüllt u_4	Anforderungswert erfüllt u_8	Anforderungswert erfüllt (Kriterium 2) R_m	Ort des Versagens
1	✓	✓	✓	Kupplungsgewinde
2	✓	✓	✓	unterer Stab
3	✓	✓	✓	oberer Stab
4	✓	✓	✓	unterer Stab
5	✓	✓	✓	Kontrollstab

Tabelle 8: Ergebnisse der S2-Versuche am Easyfit-System

7 KURZBEWERTUNG

Alle Stufenbelastungsversuche S2 am Kupplungssystem Easyfit mit Nenndurchmesser 26 mm erfüllen sowohl den Anforderungswert $u_4 \leq 0.3$ mm, als auch den Anforderungswert $u_8 \leq 0.6$ mm.

Der Bruch erfolgte bei einem Probekörper innerhalb und bei drei Probekörpern ausserhalb der Kupplung.