



MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

Geschäftsbereich III - Baulicher Brandschutz

Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt

**Arbeitsgruppe 3.2 - Brandverhalten von Bauarten und
Sonderkonstruktionen**

Dipl.-Ing. S. Bauer

Telefon +49 (0) 341-6582-194

s.bauer@mfpa-leipzig.de

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/18-159-1-r1

Ersatz für: GS 3.2/18-159-1 vom 1. Juni 2018

vom 4. Juli 2018

1. Ausfertigung

Gegenstand: fischer Injektionssystem FIS VL
Brandschutztechnische Bewertung der charakteristischen Stahlspannungen unter Zugbeanspruchung nach Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004).

Auftraggeber: fischerwerke GmbH & Co. KG
Klaus-Fischer-Straße 1
72178 Waldachtal
Deutschland

Auftragsdatum: 14. Mai 2018

Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Bauer

Gültigkeit: Die Gültigkeit der gutachterlichen Stellungnahme ist unbefristet und endet sobald sich technische Regularien ändern oder die ausgewiesenen Referenzdokumente ungültig werden.

Dieses Dokument besteht aus 4 Textseiten und 3 Anlagen.

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719
USt-Id Nr.: DE 813200649
Tel.: +49 (0) 341-6582-0
Fax: +49 (0) 341-6582-135

1 Anlass und Auftrag

Die MFPA Leipzig GmbH wurde am 14. Mai 2018 von der fischerwerke GmbH & Co. KG beauftragt das fischer Injektionssystem FIS VL bei einseitiger Brandbeanspruchung und Verankerung in einem Stahlbetonuntergrund zu beurteilen, um die charakteristischen Kennwerte für eine Belastung unter Zugbeanspruchung für galvanisch verzinkten Stahl sowie Edelstahl zu ermitteln.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

Bei dem fischer Injektionssystem FIS VL handelt es sich um einen Verbunddübel zur Verankerung im Beton, bestehend aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel fischer FIS VL und einer fischer Ankerstange FIS A, bzw. dem fischer Innengewindeanker RG MI. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch entsprechend der Anweisung des Herstellers gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Mörtel und Beton verankert.

Das Injektionssystem darf unter vorwiegend ruhender und quasi-ruhender Belastung in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1: 2001-07 in gerissenem und ungerissenem Beton verankert werden. Auf eine weitere Beschreibung des fischer Injektionssystem FIS VL wird an dieser Stelle verzichtet und auf die ETA-10/0352 [4] verwiesen.

Die Stahlteile werden sowohl aus galvanisch verzinktem Stahl, als auch Edelstahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl hergestellt. Eine Prüfung des Injektionssystems mit Ankerstangen aus Edelstahl fand bereits im Jahr 2002 am IBMB Braunschweig statt. Der Prüfaufbau sowie die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind im Untersuchungsbericht UB Nr. 3038/3141-3-Nau- [6] angegeben.

Im Jahr 2016 fand eine Nachprüfung des fischer Injektionssystems in den Größen M8 und M12 mit der jeweils geringsten Setztiefe von 65 mm (für M8) bzw. 95 mm (für M12) in galvanisch verzinkter Ausführung mit einer Zugfestigkeit von ca. 650 N/mm² statt. Vergleichend wurden drei Ankerstangen M8 mit einer Zugfestigkeit von ca. 900 N/mm² geprüft. Prüfaufbau und Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe sind im Prüfbericht PB 3.2/16-100-1 [5] zu finden.

3 Versuchsauswertung und Bewertung

Die Versuchsauswertung erfolgte für die an der MFPA nachgeprüften Anker aus galvanisch verzinktem Stahl streng nach der TR 020 Evaluation of anchorages in concrete concerning resistance to fire: 2004-05 [1]. Eine grafische Auswertung der Versuchsergebnisse ist Anlage 2 zu entnehmen.

Zur Ermittlung der charakteristischen Zugspannungen für den galvanisch verzinkten Stahl wurden die Werte für M8 und M12 anhand der Prüfergebnisse ausgewertet. Die Ergebnisse für den M10 ergeben sich aus der Interpolation der Werte für M8 und M12 anhand der Scherfläche. Für Ankerstangen > M12 wurden die Verbundspannung vom M12 übertragen.

Die Kennwerte für Edelstahl wurden für M8 bis M12 anhand der Prüfergebnisse vom IBMB Braunschweig [6] ermittelt. Hier konnte die Auswertung nur in Anlehnung an die TR 020 [1] erfolgen, da nicht in jedem Fall 5 Prüfergebnisse zur Verfügung stehen, von denen mindestens 4 Feuerwiderstandsdauern über 60 Minuten erreicht haben. Für M16 bis M30 wurden die Verbundspannungen vom M12 übertragen. Die grafische Auswertung für die Ankerstangen aus Edelstahl kann Anlage 3 entnommen werden.

Auf dieser Grundlage können für das fischer Injektionssystem FIS VL folgende charakteristische Kennwerte unter zentrischer Zugbeanspruchung angegeben werden (Tabelle 1 und Tabelle 2). Für die Bemessung sind auch die charakteristischen Stahlspannungen unter Normaltemperatur zu berücksichtigen; maßgebend ist der jeweils kleinere Spannungswert.



Die Ermittlung der charakteristischen Kennwerte für andere Versagensarten (z.B. „Herausziehen“ oder „Betonausbruch“) sind nicht Gegenstand der Untersuchungen; sie können nach dem vereinfachten Nachweisverfahren der TR 020 [1] oder experimentell nach dem in der TR 020 beschriebenen Verfahren ermittelt werden.

Tabelle 1 Charakteristische Zugtragfähigkeiten für das fischer Injektionssystem FIS VL in Verbindung mit Ankerstangen (Festigkeitsklasse ≥ 5.8) in den Dimensionen M8 bis M30 in galvanisch verzinkter Ausführung

| Ankergröße | Einbindetiefe min. h_{ef} [mm] | Feuerwiderstandsdauer in Minuten | | | |
|------------|--|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | 30 max. N [kN] | 60 max. N [kN] | 90 max. N [kN] | 120 max. N [kN] |
| M8 | 65 | 0,75 | 0,57 | 0,39 | 0,30 |
| M10 | 80 | 1,86 | 1,51 | 1,15 | 0,98 |
| M12 | 95 | 3,23 | 2,66 | 2,09 | 1,80 |
| M16 | 128 | 5,81 | 4,78 | 3,75 | 3,24 |
| M20 | 160 | 9,07 | 7,47 | 5,86 | 5,06 |
| M24 | 192 | 13,06 | 10,75 | 8,44 | 7,29 |
| M30 | 240 | 20,41 | 16,80 | 13,19 | 11,38 |

Tabelle 2 Charakteristische Zugtragfähigkeiten für das fischer Injektionssystem FIS VL in Verbindung mit Ankerstangen A4 (Festigkeitsklasse ≥ 50) in den Dimensionen M8 bis M30 in Edelstahl (Prüfergebnisse aus [6])

| Ankergröße | Einbindetiefe min. h_{ef} [mm] | Feuerwiderstandsdauer in Minuten | | | |
|------------|--|----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | 30 max. N [kN] | 60 max. N [kN] | 90 max. N [kN] | 120 max. N [kN] |
| M8 | 65 | 1,49 | 0,91 | 0,34 | 0,05 |
| M10 | 80 | 5,51 | 3,38 | 1,25 | 0,19 |
| M12 | 95 | 9,08 | 6,91 | 4,74 | 3,66 |
| M16 | 128 | 16,31 | 12,42 | 8,52 | 6,58 |
| M20 | 160 | 25,49 | 19,40 | 13,32 | 10,28 |
| M24 | 192 | 36,70 | 27,94 | 19,18 | 14,80 |
| M30 | 240 | 57,35 | 43,66 | 29,97 | 23,12 |

4 Besondere Hinweise

Die vorstehende Beurteilung gilt nur für das fischer Injektionssystem FIS VL, welches unter Einhaltung der Montagebestimmungen der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG gemäß den Vorgaben der ETA-10/0352 [4] eingebaut wird.

Die Beurteilung gilt weiterhin nur für fischer Ankerstangen aus galvanisch verzinktem Stahl der Festigkeitsklasse ≥ 5.8 sowie aus nichtrostendem Stahl der Güteklasse A4 und der Festigkeitsklasse ≥ 50 .

Die Ergebnisse für Edelstahl können auch auf Ankerstangen aus hochkorrosionsbeständigem Stahl übertragen werden.



Sowohl die Ergebnisse für galvanisch verzinkten Stahl als auch die Ergebnisse für Edelstahl können auf der sicheren Seite liegend auf die Innengewindeanker RG MI des gleichen Werkstoffes und der gleichen Festigkeitsklasse übertragen werden.

Die Ankerstangen FIS A M6 bis M30 und die Innengewindeanker RG MI M8 bis M20 dürfen gemäß [4] nur im ungerissenen Beton eingesetzt werden.

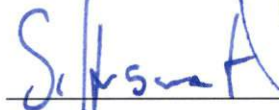
Die Beurteilung gilt allgemein für eine einseitige Brandbeanspruchung der Bauteile. Bei mehrseitiger Brandbeanspruchung kann das Nachweisverfahren nur dann verwendet werden, wenn der Randabstand des Injektionssystems $c \geq 300$ mm und $\geq 2 h_{ef}$ beträgt.

Auf dieser Grundlage angegebene Lasten gelten auch für Querzug und/oder Schrägzug.

Die Beurteilung gilt nur in Verbindung mit Stahlbetondecken der Festigkeitsklasse $\geq C 20/25$ und $\leq C 50/60$ nach EN 206-1: 2000-12, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse entsprechend der Feuerwiderstandsdauer der Anker eingestuft werden können. Des Weiteren gelten die in DIN EN 1992-1 (siehe Abschnitt 4.5) enthaltenen Hinweise zur Vermeidung von Betonabplatzungen. Der Feuchtigkeitsgehalt muss demnach weniger als drei (bzw. vier nach dem nationalen Anhang) Gewichts-% betragen.

Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch)

Leipzig, den 4. Juli 2018



Dipl.-Ing. S. Hauswaldt

Geschäftsbereichsleiter



Dipl.-Ing. M. Juknat

Arbeitsgruppenleiter



Dipl.-Ing. S. Bauer

Prüfingenieur

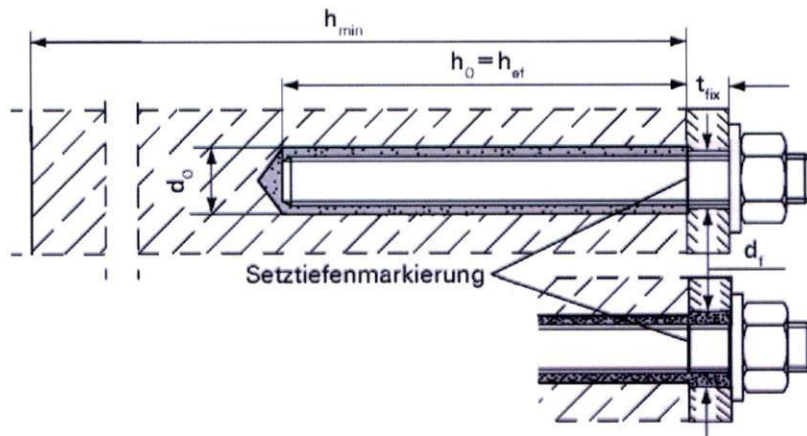
Quellen

- [1] Technical Report TR 020 *Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire*: 2004-05 der European Organisation for Technical Approvals (EOTA)
- [2] ETAG 001, Anhang A: *Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton*, Ausgabe 1997
- [3] DIN EN 1363-1: 2012 Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- [4] Europäische Technische Bewertung ETA-10/0352 ausgestellt vom Deutschen Institut für Bautechnik am 10. August 2017
- [5] Prüfbericht PB 3.2/16-100-1 vom 25. April 2016 der MFPA Leipzig GmbH: Prüfung nach Technical Report TR 020 zur Ermittlung der charakteristischen Stahlspannungen unter Zugbeanspruchung
- [6] Untersuchungsbericht UB Nr. 3038/3141-3-Nau- vom 10. Januar 2002 des IBMB Braunschweig: Prüfung und Bewertung von in der Zugzone von Stahlbetondeckenabschnitten gesetzten, auf zentrischen Zug belasteten fischer Injektionsankern der Dimensionen M8 bis M30 auf Brandverhalten bei Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2: 1977-09 zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer
- [7] Herstellererklärung zum Produkt FIS VL der fischerwerke GmbH & Co. KG vom 08. Mai 2018

Anlagenverzeichnis

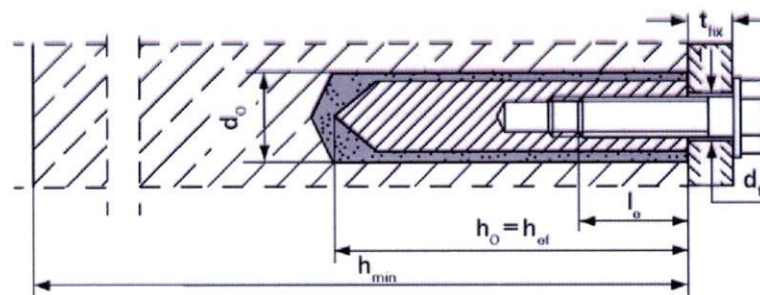
- Anlage 1 Montagekennwerte des Injektionssystems FIS VL
- Anlage 2 Grafische Auswertung der Dübelprüfungen nach TR 020 für galvanisch verzinkten Stahl
- Anlage 3 Grafische Auswertung der Dübelprüfungen in Anlehnung an TR 020 für Edelstahl

Anlage 1 Montagekennwerte des Injektionssystems FIS VL



fischer Ankerstangen
Vorsteckmontage

Durchsteckmontage
(Ringspalt im Anbauteil
mit Mörtel verfüllt)



fischer Innengewindeanker
RG MI
Nur Vorsteckmontage

Tabelle B2: Montagekennwerte für Ankerstangen

| Größe | | M6 ²⁾ | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 ²⁾ | M30 | |
|---|--|----------------------------------|-----|-----|-----|-----------------------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| Schlüsselweite | SW | 10 | 13 | 17 | 19 | 24 | 30 | 36 | 41 | 46 | |
| Bohrernenn- durchmesser | d ₀ | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | 24 | 28 | 30 | 35 | |
| Bohrlochtiefe | h ₀ | h ₀ = h _{ef} | | | | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe ³⁾ | h _{ef,min} | 50 | 60 | 60 | 70 | 80 | 90 | 96 | 108 | 120 | |
| | h _{ef,max} | 72 | 160 | 200 | 240 | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | s _{min} | [mm] | 40 | 40 | 45 | 55 | 65 | 85 | 105 | 125 | 140 |
| | c _{min} | | | | | | | | | | |
| Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ¹⁾ | Vorsteck- montage d _f | 7 | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 33 | |
| | Durchsteck- montage d _f | 9 | 11 | 14 | 16 | 20 | 26 | 30 | 32 | 40 | |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h _{min} | h _{ef} + 30 (≥ 100) | | | | h _{ef} + 2d ₀ | | | | | |
| Maximales Montage- drehmoment | T _{inst,max} | [Nm] | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | 150 | 200 | 300 |

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

²⁾ M6 nicht Bestandteil der Begutachtung; bei M27 können die Werte von M24 verwendet werden

³⁾ Minimale Verankerungstiefen müssen den Vorgaben von Tabelle 1 und 2 entsprechen!





Tabelle B3: Montagekennwerte für fischer Innengewindeanker RG MI

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|-----------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Hülsendurchmesser | d_H | 12 | 16 | 18 | 22 | 28 |
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | 14 | 18 | 20 | 24 | 32 |
| Bohrlochtiefe | h_0 | $h_0 = h_{ef} = L_H$ | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$) | h_{ef} | 90 | 90 | 125 | 160 | 200 |
| Minimaler Achs- und Randabstand | s_{min} = c_{min} | 55 | 65 | 75 | 95 | 125 |
| Durchmesser des Durchgang- lochs im Anbauteil ¹⁾ | d_f | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | 120 | 125 | 165 | 205 | 260 |
| Maximale Einschraubtiefe | $l_{E,max}$ | 18 | 23 | 26 | 35 | 45 |
| Minimale Einschraubtiefe | $l_{E,min}$ | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| Maximales Montage- drehmoment | $T_{inst,max}$ [Nm] | 10 | 20 | 40 | 80 | 120 |

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1: 2009, 5.2.3.1

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.



Anlage 2 Grafische Auswertung der Dübelprüfungen nach TR 020 für galvanisch verzinkten Stahl

Diagramm A2.1 Grafische Auswertung M8 – galvanisch verzinkt

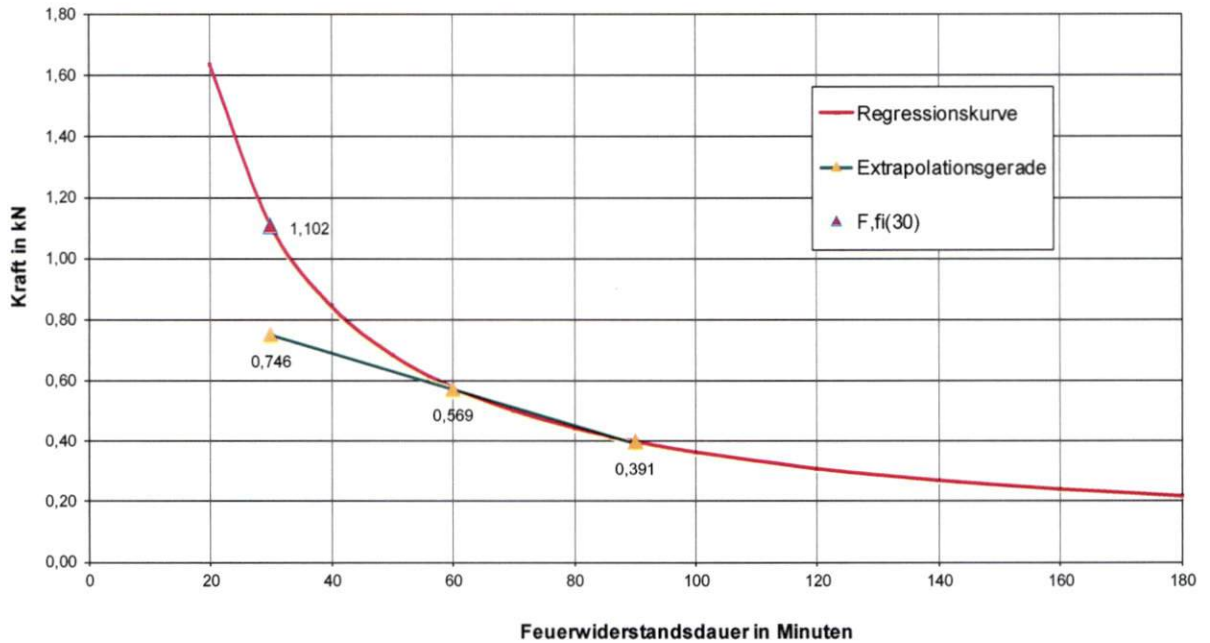
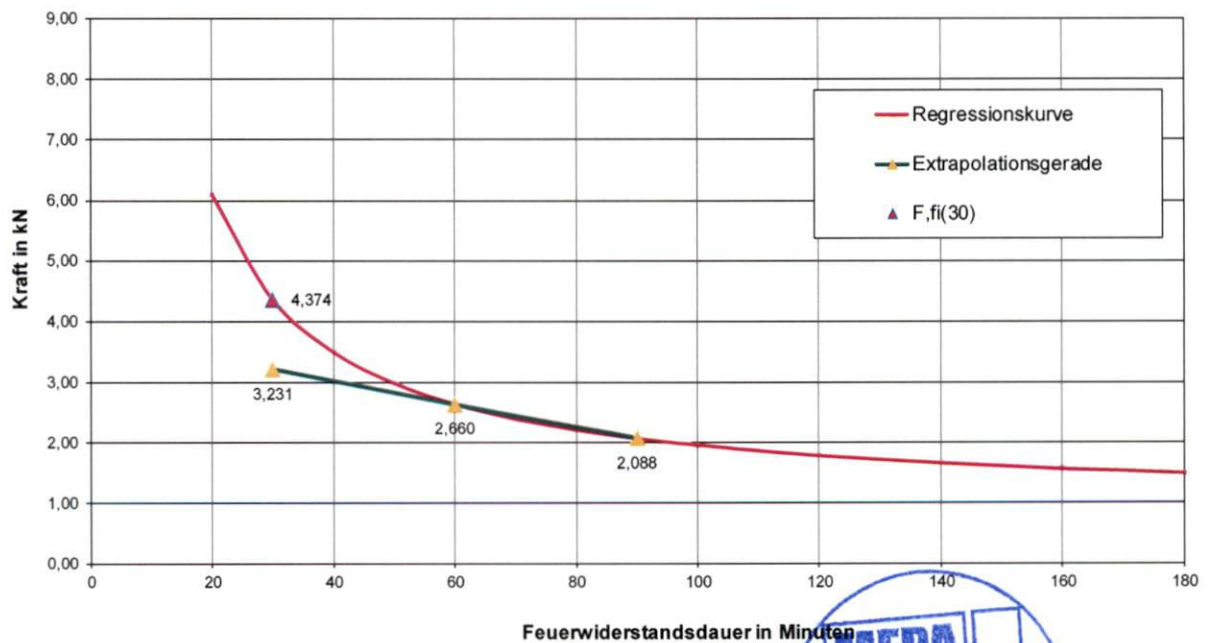


Diagramm A2.2 Grafische Auswertung M12 – galvanisch verzinkt



Anlage 3 Grafische Auswertung der Dübelprüfungen in Anlehnung an TR 020 für Edelstahl

Diagramm A3.1 Grafische Auswertung M8 – Edelstahl A4

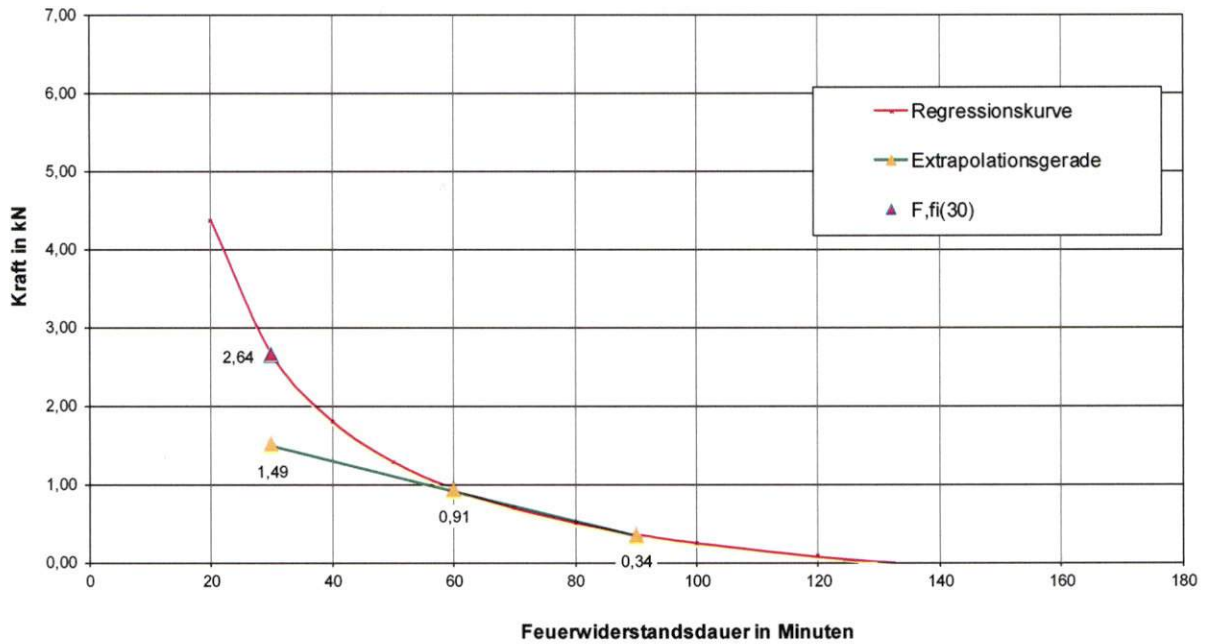


Diagramm A3.2 Grafische Auswertung M10 – Edelstahl A4

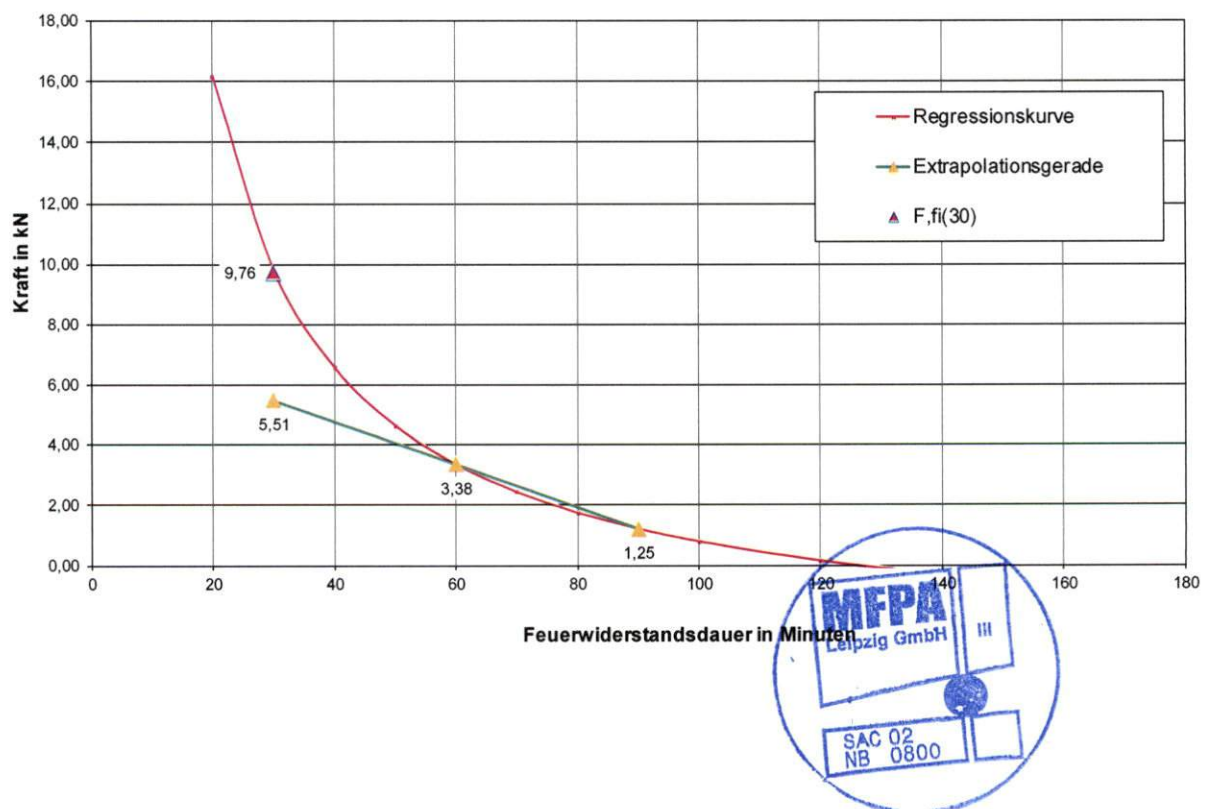


Diagramm A3.3 Grafische Auswertung M12 – Edelstahl A4

