



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.-Wirtsch.-Ing. S. Kramer

Telefon +49 (0) 341-6582-194

s.kramer@mfpa-leipzig.de

Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/16-438-2

vom 1. August 2017

1. Ausfertigung

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

Auftraggeber: fischerwerke GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Straße 15
79211 Denzlingen

Auftragsdatum: 19. April 2017

Bearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kramer

Gültigkeit: 31. Juli 2022

Diese gutachterliche Stellungnahme besteht aus 4 Seiten und 2 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: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
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 19. April 2017 von der fischerwerke GmbH & Co. KG beauftragt, das fischer Injektionssystem FIS V bei einseitiger Brandbeanspruchung und Verankerung in einem Porenbetonuntergrund zu beurteilen, um die charakteristischen Kennwerte für eine Belastung unter Zugbeanspruchung für galvanisch verzinkten Stahl zu ermitteln.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

Bei dem fischer Injektionssystem FIS V handelt es sich um einen Verbunddübel zur Verankerung im Mauerwerk, bestehend aus einer Mörtelkartusche mit dem Injektionsmörtel fischer FIS V, FIS VS oder FIS VW, einer Injektionsankerhülse und einer fischer Ankerstange FIS A mit Sechskantmutter und Unterscheibe in den Größen M6 bis M16 oder einem Innengewinde-Anker FIS E in den Größen M6 bis M12. Die Stahlteile bestehen aus verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch entsprechend der Anweisung des Herstellers gesetzt und durch den Verbund zwischen Stahlteil, Mörtel und Mauerwerk verankert.

Das Injektionssystem darf unter vorwiegend ruhender und quasi-ruhender Belastung in Mauerwerk aus Vollsteinen (Nutzungskategorie b) sowie aus Hohlblöcken und Lochsteinen (Nutzungskategorie c) und Mauerwerk aus Porenbeton (Nutzungskategorie d) verankert werden. Auf eine weitere Beschreibung des fischer Injektionssystem FIS V wird an dieser Stelle verzichtet und auf die ETA-10/0383 [1] verwiesen.

Die vorliegenden Untersuchungen des fischer Injektionssystem FIS V fanden in den Größen M6 und M12 im zylindrischen Bohrloch mit einer Setztiefe von 100 mm statt. Die Größen M8 und M12 wurden im konischen Bohrloch mit einer Setztiefe von 75 mm geprüft. Zusätzlich erfolgte die Prüfung des Innengewindeankers E11 mit einer Setztiefe von 85 mm im zylindrischen Bohrloch in Verbindung mit einer Schraube M6 (Festigkeitsklasse 5.8). Geprüft wurden ausschließlich verzinkte Stahlteile. Als Untergrund für die Prüfungen wurden Porenbetonsteine mit einer Nenndruckfestigkeit von 2 N/mm² verwendet. Prüfaufbau und Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe sind im Prüfbericht PB 3.2/16-438-1 [2] zu finden.

Gegenstand der vorliegenden Beurteilung ist das fischer Injektionssystem FIS V (FIS VS/ FIS VW) in Verbindung mit fischer Ankerstangen FIS A in den Größen M6 bis M16 sowie fischer Innengewinde-Anker FIS E in den Größen M6 bis M12.

3 Versuchsauswertung und Schlussfolgerungen

Die Versuchsauswertung erfolgte nach der TR 020: 2004-05 [3]. Eine grafische Auswertung der Versuchsergebnisse ist Anlage 2 zu entnehmen.

Zur Ermittlung der charakteristischen Zugspannungen wurden die Werte für M6x100 zyl und M12x100 zyl anhand der Prüfergebnisse ausgewertet. Bei Prüfung des M6 fand ausschließlich Stahlversagen statt, während der M12 ausschließlich durch Auszug des Dübels versagte. Ein Übertrag der ermittelten Stahlspannungen vom M6 auf den M8 und den M10 führt zu rechnerischen Versagenswerten, die oberhalb der durch Prüfung ermittelten Auszugswerte für den M12 liegen. Aus diesem Grund wurden sowohl für den M8x100 zyl, den M10x100 zyl sowie den M16x100 zyl die absoluten Lastwerte vom M12 übernommen.

Die Ermittlung der charakteristischen Zugspannungen für M8x75 und M12x75 mit konischem Bohrloch erfolgte ebenfalls anhand der Prüfergebnisse. Auch in diesem Fall fand bei dem M12 ausschließlich Auszugsversagen statt. Da die Werte für den M12 aufgrund des Auszugsversagens sogar geringer sind, als die Versagenswerte für den M8, wurden die Ergebnisse des M12 auf der sicheren Seite liegend auf den M10x75 mit konischem Bohrloch übertragen.

Die Prüfung der Innengewinde-Ankerstange FIS E fand lediglich mit der E11x85 in Verbindung mit einer Schraube M6 statt. Da auch in diesem Fall ab ca. 90 Minuten Auszugsversagen auftrat, ist ein Übertrag der ermittelten Stahlspannungen auf eine Schraube M8 und die damit verbundene Erhöhung der zulässigen Lasten nicht möglich. Die größere Innengewinde-Ankerstange E15 wird in der gleichen Einbindetiefe eingesetzt, wie die geprüfte E11. Aus diesem Grund werden die charakteristischen Versagenswerte auf

der sicheren Seite liegend auch auf die E15x85 in Verbindung mit einer Schraube M10 oder M12 übertragen.

Auf dieser Grundlage können für das fischer Injektionssystem FIS V folgende charakteristische Kennwerte unter zentrischer Zugbeanspruchung angegeben werden. In Tabelle 1 sind die Werte für M6 bis M16 bei einem zylindrischen Bohrloch zu finden. Tabelle 2 gibt die Werte für Ankerstangen M8 bis M12 bei Verwendung eines konischen Bohrlochs an. Die Ergebnisse für die Innengewindeanker sind in Tabelle 3 angegeben. Für die Bemessung sind auch die charakteristischen Stahlspannungen unter Normaltemperatur zu berücksichtigen; maßgebend ist der jeweils kleinere Spannungswert.

Tabelle 1 Charakteristische Zugtragfähigkeiten für das fischer Injektionssystem FIS V in Verbindung mit Ankerstangen FIS A in den Dimensionen M6 bis M16 in galvanisch verzinkter Ausführung im zylindrischen Bohrloch

FIS V mit FIS A			Zylindrisches Bohrloch				
			M6	M8	M10	M12	M16
Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	100	100	100	100	100
F30	$N_{Rk,fi,30}$	[kN]	0,61	0,80	0,80	0,80	0,80
F60	$N_{Rk,fi,60}$	[kN]	0,47	0,63	0,63	0,63	0,63
F90	$N_{Rk,fi,90}$	[kN]	0,34	0,45	0,45	0,45	0,45
F120	$N_{Rk,fi,120}$	[kN]	0,28	0,36	0,36	0,36	0,36

Tabelle 2 Charakteristische Zugtragfähigkeiten für das fischer Injektionssystem FIS V in Verbindung mit Ankerstangen FIS A in den Dimensionen M8 bis M12 in galvanisch verzinkter Ausführung im konischen Bohrloch

FIS V mit FIS A			Konisches Bohrloch		
			M8	M10	M12
Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	75	75	75
F30	$N_{Rk,fi,30}$	[kN]	0,99	0,77	0,77
F60	$N_{Rk,fi,60}$	[kN]	0,77	0,59	0,59
F90	$N_{Rk,fi,90}$	[kN]	0,56	0,41	0,41
F120	$N_{Rk,fi,120}$	[kN]	0,45	0,33	0,33

Tabelle 3 Charakteristische Zugtragfähigkeiten für das fischer Injektionssystem FIS V in Verbindung mit Innengewinde-Ankerstangen FIS E in den Dimensionen M6 bis M12 in galvanisch verzinkter Ausführung im zylindrischen und konischen Bohrloch

FIS V mit FIS E			Zylindrisches und konisches Bohrloch		Zylindrisches Bohrloch	
			11x85 M6	11x85 M8	15x85 M10	15x85 M12
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	85	85	85	85
F30	$N_{Rk,fi,30}$	[kN]	0,56	0,56	0,56	0,56
F60	$N_{Rk,fi,60}$	[kN]	0,47	0,47	0,47	0,47
F90	$N_{Rk,fi,90}$	[kN]	0,37	0,37	0,37	0,37
F120	$N_{Rk,fi,120}$	[kN]	0,33	0,33	0,33	0,33

4 Besondere Hinweise

Die vorstehende Beurteilung gilt nur für das fischer Injektionssystem FIS V (FIS VS/ FIS VW), welches unter Einhaltung der Montagebestimmungen der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung bzw. einer Europäischen Technischen Zulassung / Bewertung eingebaut wird.

Die Beurteilung gilt weiterhin nur für fischer Ankerstangen aus galvanisch verzinktem Stahl der Festigkeitsklasse ≥ 5.8 für die Anwendung in Porenbeton einer Mindestdruckfestigkeit von 2 N/mm^2 .

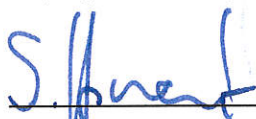
Die Ergebnisse können aufgrund des besseren Hochtemperaturverhaltens auch auf Ankerstangen aus Edelstahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl übertragen werden.

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 $c \geq 300 \text{ mm}$ und $\geq 2 h_{ef}$ beträgt.

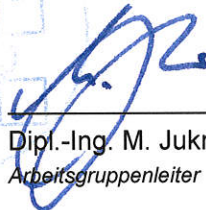
Die Beurteilung gilt nur in Verbindung mit Porenbeton der Festigkeitsklasse $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ der mindestens in die Feuerwiderstandsklasse entsprechend der Feuerwiderstandsdauer der Anker eingestuft werden können. Des Weiteren gelten die in DIN EN 1992-1-2: 2010-12 [4] (siehe Abschnitt 4.5) enthaltenen 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 1. August 2017



Dipl.-Ing. S. Hauswaldt
Geschäftsbereichsleiter



Dipl.-Ing. M. Juknat
Arbeitsgruppenleiter



Dipl.-Wirtsch.-Ing. S. Kramer
Prüfingenieurin

Zugehörige Dokumente

- [1] Europäische Technische Bewertung ETA-10/0383 *Handelsname: fischer Injektionssystem FIS V zur Verankerung im Mauerwerk; Produktfamilie: Injektionssystem zur Verankerung im Mauerwerk*, DIBt: 17. Juni 2015, fischerwerke GmbH & Co. KG
- [2] Prüfbericht PB 3.2/16-438-1 *Injektionssystem FIS V - Prüfung in Anlehnung an Technical Report TR 020 zur Ermittlung der charakteristischen Stahlspannungen unter Zugbeanspruchung in Porenbeton*, MFPA Leipzig GmbH: 17. Juli 2017, fischerwerke GmbH & Co. KG
- [3] TR 020: 2004-05 *Beurteilung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Verankerungen im Beton*
- [4] DIN EN 1992-1-2: 2010-12 *Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall*

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Montagekennwerte des fischer Injektionssystem FIS V
Anlage 2 Grafische Auswertung der Dübelprüfungen nach TR 020

Anlage 1 Montagekennwerte des Fischer Injektionssystem FIS V in Porenbeton

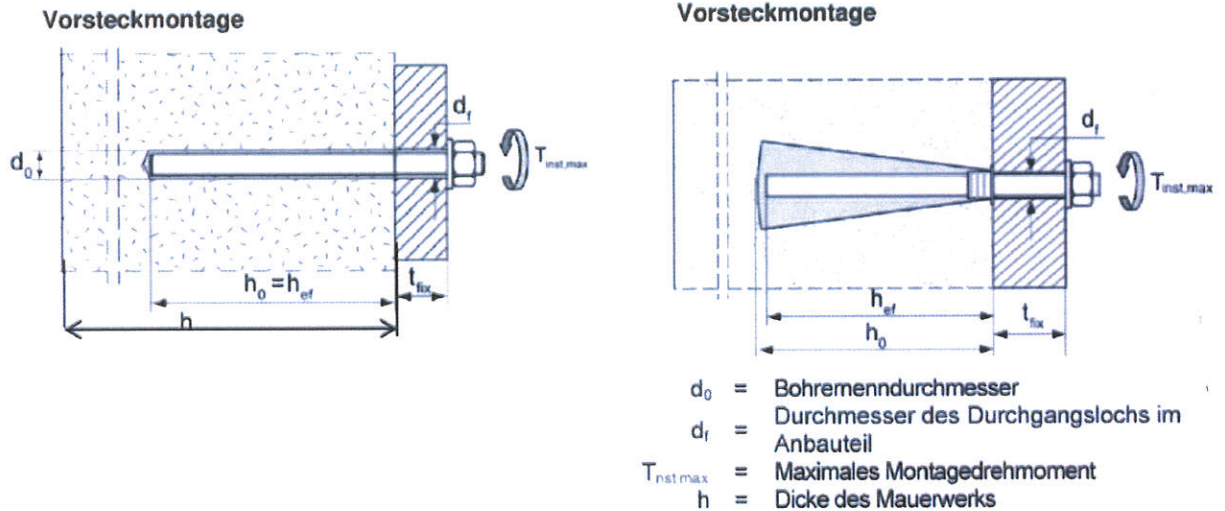


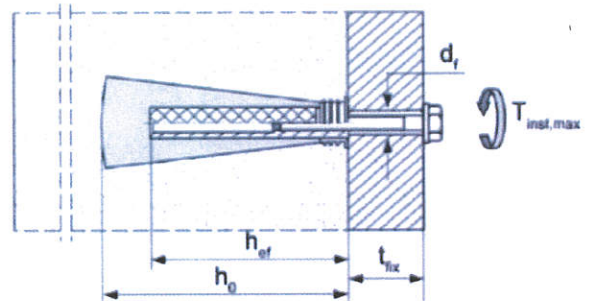
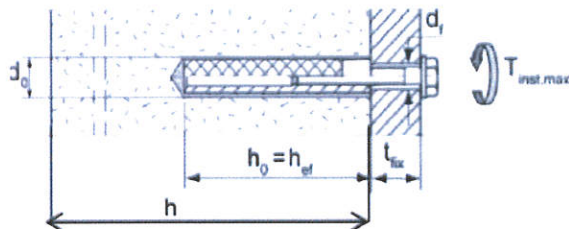
Tabelle B1: Montagekennwerte für Ankerstangen in Vollstein und Porenbeton ohne Injektions-Ankerhülse

Größe		M6	M8	M10	M12	M16
Bohrenenddurchmesser	d_0 [mm]	8	10	12	14	18
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}^{1)}$ in Porenbeton (zylindrisches Bohrloch)	$h_{ef,min}$ [mm]	100				
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} in Porenbeton (konisches Bohrloch)	$h_{o,min}$ [mm]	80				
	$h_{ef,min}$ [mm]	--	75		-	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}^{1)}$	$h_{ef,min}$ [mm]	50				
Bohrlochtiefe $h_0 = h_{ef}$	$h_{ef,max}$ [mm]	$h-30, \leq 200$				
Durchgangsloch	Vorsteck $d_r \leq$ [mm]	7	9	12	14	18
	im Anbauteil Durchsteck $d_r \leq$ [mm]	9	11	14	16	20
Durchmesser der Stahlbürste	$d_b \geq$ [mm]	Siehe Tabelle B5				
Maximales Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	Siehe Steinkennwerte				

¹⁾ $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ ist möglich.



Innengewindeanker FIS E 11x85 M6 und
FIS E 11x85 M8
Vorsteckmontage



h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

h_0 = Bohrlochtiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

Tabelle B2: Montagekennwerte für Innengewindeanker FIS E in Vollstein und Porenbeton ohne Injektions-Ankerhülse

Größe FIS E...		11x85 M6	11x85 M8	15x85 M10	15x85 M12
Ankerdurchmesser	d_H [mm]	11			15
Bohrernennendurchmesser	d_0 [mm]	14			18
Ankerlänge	L_H [mm]		85		
Bohrlochtiefe	$h_0 = h_{ef}$ [mm]		85		
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]		85		
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} in Porenbeton (konisches Bohrloch)	h_0 [mm]	100			
	h_{ef} [mm]	85			
Durchmesser der Stahlbürste	$d_b \geq$ [mm]	siehe Tabelle B5			
Maximales Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	siehe Steinkennwerte			
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f [mm]	7	9	12	14
Einschraubtiefe	$l_{E,min}$ [mm]	6	8	10	12
	$l_{E,max}$ [mm]	60			

Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.



Anlage 2 Grafische Auswertung der Dübelprüfungen nach TR 020

Diagramm A2.1 Grafische Auswertung M6x100 zylindrisch

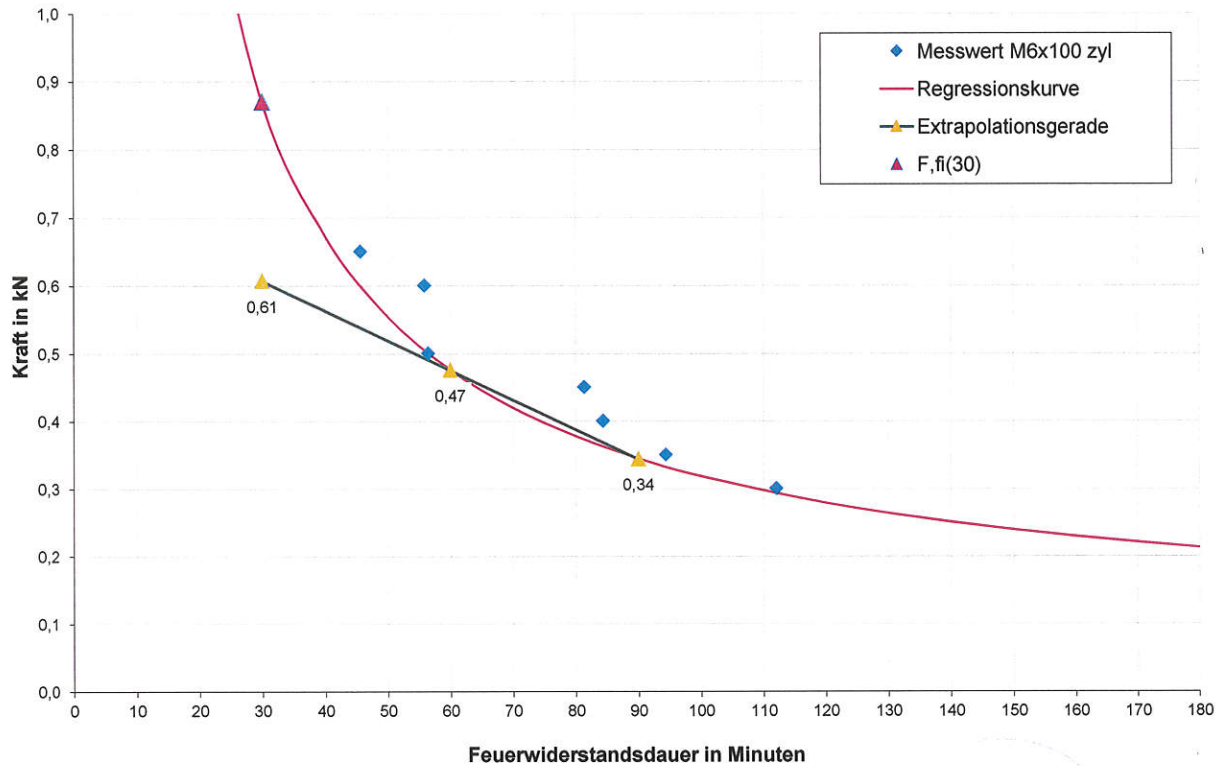


Diagramm A2.2 Grafische Auswertung M12x100 zylindrisch

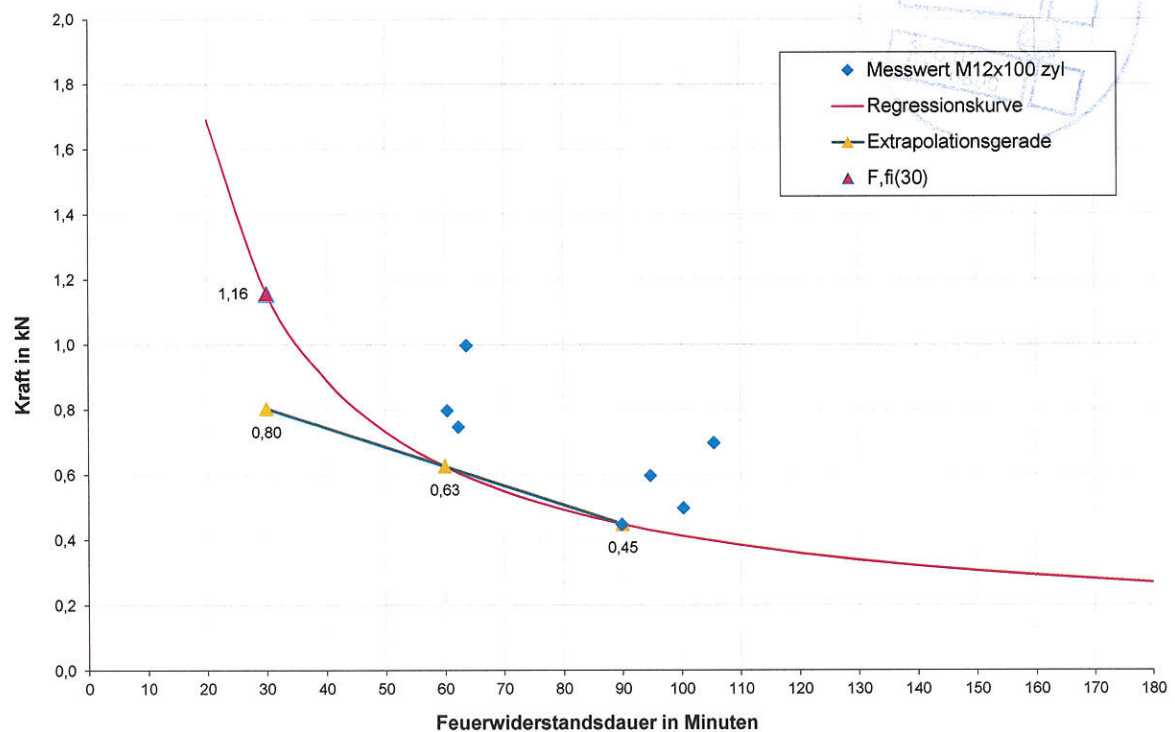


Diagramm A2.3 Grafische Auswertung M8x75 konisch

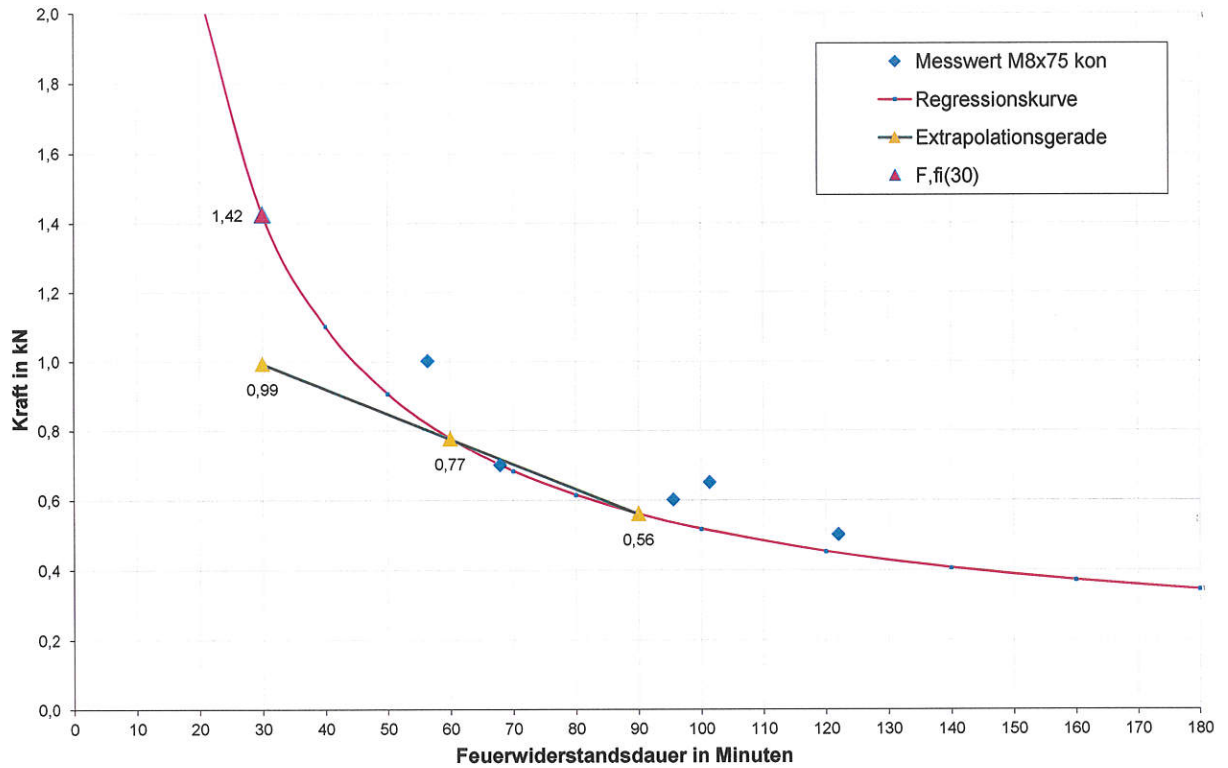


Diagramm A2.4 Grafische Auswertung M12x75 konisch

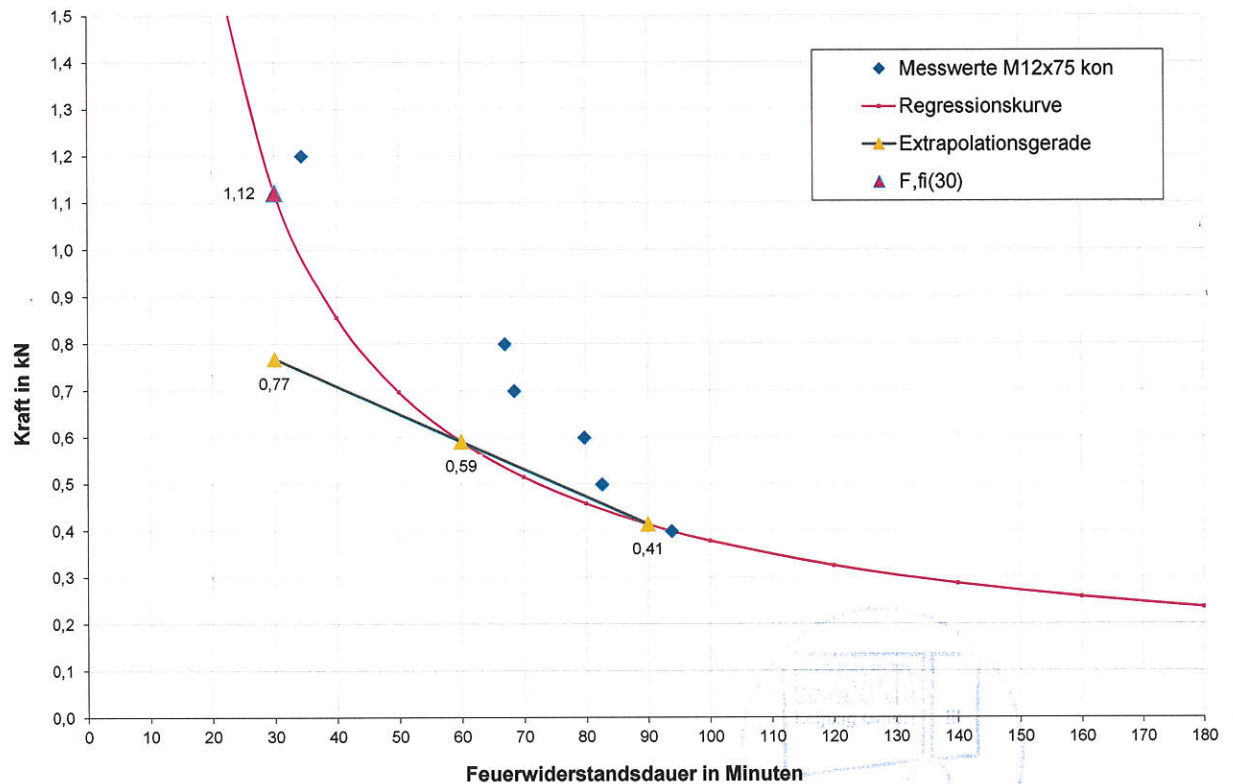


Diagramm A2.5 Grafische Auswertung E11x85 zylindrisch mit M6

