

Geschäftsbereich III – Baulicher Brandschutz

Geschäftsbereichsleiter: Dipl.-Phys. Ingolf Kotthoff

Arbeitsgruppe 3.2 – Brandverhalten von Bauteilen

Prüfbericht

PB III/B-07-444

vom 29.11.2007 1. Ausfertigung

Gegenstand:	fischer FBN II Prüfung nach DIN EN 1363-1: 1999-10 zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer unter Querlastbeanspruchung und unter Zugbeanspruchung in Anlehnung an TR 020
Auftraggeber:	fischerwerke Arthur Fischer GmbH & Co. KG Weinhalde 14-18 72178 Waldachtal
Auftragsdatum:	08.08.2007
Prüfdatum:	September und Oktober 2007
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Claudia Sint

Die Gültigkeit dieses Prüfberichts endet am 28.11.2012.

Dieser Prüfbericht besteht aus 22 Seiten einschließlich 5 Anlagen.

Dieser Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die Schriftform mit Originalstempel und Originalunterschrift.

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt
für das Bauwesen Leipzig mbH
Geschäftsführer: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Sitz: Hans Weigel Straße 2b · D - 04319 Leipzig
Telefon: +49 (0) 341/65 82-146
Fax: +49 (0) 341/65 82-197
E-Mail: sint@mfpa-leipzig.de

Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 177 19
Ust.-Nr.: DE 813200649
Bankverbindung: Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr 1100 560 781
BLZ 860 555 92

1 Allgemeines

Die MFPA Leipzig GmbH wurde am 02.04.2007 von der Firma fischerwerke beauftragt, den fischer FBN II bei einseitiger Brandbeanspruchung und Verankerung in einem Stahlbetonuntergrund zu prüfen, um die charakteristischen Kennwerte für eine Belastung unter zentrischem Zug bzw. Querlast zu ermitteln.

2 Beschreibung der geprüften Konstruktion

Der fischer FBN II ist ein kraftkontrolliert spreizender Metalldübel, der für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung bzw. quasi-ruhender Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse $\geq C 20/25$ und $\leq C 50/60$ nach EN 206-1: 2000 verwendet werden darf. Der Dübel darf nur im ungerissenen Normalbeton verankert und als Mehrfachbefestigung für nichttragende Systeme verwendet werden.

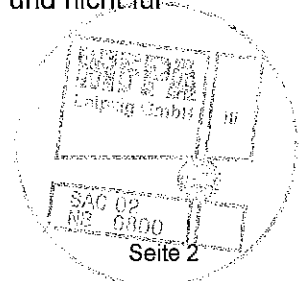
Der fischer FBN II ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierter Spreizung verankert wird. Er wird in den Größen M8, M10, M12, M16 und M20 hergestellt.

Der FISCHER FBN II besteht aus einem Bolzen mit Dehnungsring (Dübelhülse), einer Unterlegscheibe und einer Sechskantmutter. Der Bolzen wird entweder gepresst oder gedreht hergestellt. Die Dübelhülse ist geschlitzt und hat Sperrzungen, die den Dübel im Untergrund halten. Der Bolzen wird, durch Anziehen der Mutter, in die Dübelhülse geschoben, wobei sich die Hülse spreizt. Der Dübel wird in zwei Varianten, mit Standardsetztiefe und reduzierter Setztiefe hergestellt.

3 Prüfanordnung und -durchführung

Die Prüfungen wurden in Anlehnung an den Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) [1] zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer unter Zugbeanspruchung (Versagensart Stahlversagen, Abschnitt 2.3.1.1) und zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer Querlastbeanspruchung (Versagensart Stahlversagen, Abschnitt 2.3.2.1) durchgeführt.

Abweichend von TR 020 ist der Dübel nur für die Verankerung in ungerissenem Beton und nicht für die Verankerung in gerissenem Beton zugelassen.



Insgesamt wurden 18 in einen Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 gesetzte, auf zentrischen Zug beanspruchte fischer FBN II und 12 in einen Stahlbetonuntergrund gesetzte, auf Querlast beanspruchte fischer FBN II auf Brandverhalten zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer geprüft.

Der Einbau der Dübel erfolgte nach den Angaben der von der Firma fischerwerke vorgelegten europäischen technischen Zulassung [2]. Die relevanten Montagekennwerte sind in der Anlage 1 dieses Berichts angegeben.

Während der Brandprüfungen mit zentrischem Zug bildete jeweils ein Stahlbetondeckenabschnitt, in den die Dübel gesetzt waren, den oberen, horizontalen Raumabschluss der Brandkammer (Anlage 2); bei den Querkzugprüfungen bildete sie den unteren, horizontalen Raumabschluss (Anlage 3).

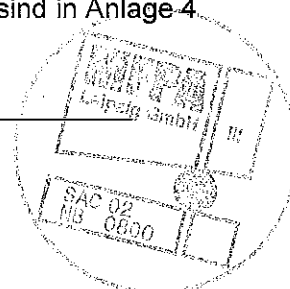
Die bei den Zugprüfungen verwendeten Anbauteile entsprachen dem Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) [1] Tabelle 2.3. Sie wurden mit einem Abstand von 10 mm von der Stahlbetonoberfläche installiert. Bei den Querkzugprüfungen wurde die Last über eine 20 mm dicke Stahllasche aufgebracht.

Die Belastung der Dübel erfolgte über Totlasten bzw. eine pneumatische Zugvorrichtung.

Die Brandprüfungen wurden nach DIN EN 1363-1: 10-1999 [3], unter Verwendung der Einheitstemperatur-Zeit-Kurve durchgeführt. Zum Nachweis der Temperaturen im Brandraum wurden Platten-Thermometer gemäß DIN EN 1363-1, Abschnitt 4.5.1.1 im Abstand von 100 ± 50 mm zur Stahlbetonplatte in der Brandkammer installiert und dienten der Steuerung der Brandraumtemperatur.

Alle Brandraumtemperaturen wurden im Zeitintervall von 3 s gemessen und registriert.

Die während der Brandprüfungen in der Brandkammer gemessenen Temperaturen sind in Anlage 4 graphisch dargestellt.



4 Prüfergebnisse

Die Ergebnisse der Brandprüfungen sind unter Angabe der Versagensursache in Tabelle 1 und 2 zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der zentrischen Zugprüfungen am fischer FBN II

Dübeltyp Ausführung	Prüfdatum	Zugkraft [kN]	Versagenszeitpunkt [h:min:s]	Versagensursache ^{1);2)}
FBNII M8	11.09.2007	1,0	1:52:00	Abriss
FBNII M8	11.09.2007	0,8	1:47:30	Abriss
FBNII M8	11.09.2007	0,6	2:09:24	Mutter
FBNII M12	11.09.2007	2,2	---	Setzfehler
FBNII M12	11.09.2007	2,0	2:49:53	Abriss
FBNII M12	11.09.2007	1,8	2:49:50	Abriss
FBNII M8	12.09.2007	1,3	0:49:00	Mutter
FBNII M8	12.09.2007	1,5	0:54:45	Mutter
FBNII M8	12.09.2007	1,7	0:57:00	Mutter
FBNII M12	12.09.2007	2,5	2:13:04	Abriss
FBNII M12	12.09.2007	3,5	2:03:24	Abriss
FBNII M12	12.09.2007	4,0	2:02:05	Mutter
FBNII M8	21.09.2007	1,0	1:13:00	Abriss
FBNII M8	21.09.2007	1,1	1:35:19	Mutter
FBNII M8	21.09.2007	1,3	1:20:09	Mutter
FBNII M12	21.09.2007	4,5	1:29:09	Mutter
FBNII M12	21.09.2007	5,0	1:27:15	Mutter
FBNII M12	21.09.2007	6,0	1:19:00	Mutter

1) Abriss: Stahlversagen: Abriss durch Querschnittseinschnürung oberhalb der Mutter.

2) Mutter: Stahlversagen: Mutter über das Gewinde gezogen.

Tabelle 2: Ergebnisse der Querlastprüfungen am fischer FBN II

Dübeltyp Ausführung	Prüfdatum	Zugkraft [kN]	Versagenszeitpunkt [h:min:s]	Versagensursache ¹⁾
FBNII M8	02.10.2007	1,8	1:37:39	Abriss
FBNII M12	02.10.2007	8,0	1:38:50	Abriss
FBNII M8	02.10.2007	1,4	1:56:25	Abriss
FBNII M8	04.10.2007	2,5	1:22:33	Abriss
FBNII M12	04.10.2007	10,0	Zugeinrichtung versagt	kein Versagen
FBNII M8	04.10.2007	3,0	1:04:13	Abriss
FBNII M12	05.10.2007	10,0	1:14:34	Abriss
FBNII M8	05.10.2007	2,8	1:22:50	Abriss
FBNII M12	05.10.2007	12,0	0:49:24	Abriss
FBNII M12	08.10.2007	7,0	1:34:14	Abriss
FBNII M8	08.10.2007	4,5	1:13:12	Abriss
FBNII M12	08.10.2007	9,0	1:07:44	Abriss

1) Abriss: Stahlversagen: Abriss durch Querschnittseinschnürung

5 Versuchsauswertung und Schlussfolgerungen

Die Versuchsauswertung für Stahlversagen erfolgte nach dem Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) der European Organisation for Technical Approvals (EOTA), Abschnitte 2.3.1.1 und 2.3.2.1 (siehe [1]).

Auf dieser Grundlage können für den FISCHER FBN II für die Versagensart Stahlversagen unter zentrischer Zugbeanspruchung und unter Querlast charakteristische Stahlspannungen und charakteristische Tragfähigkeiten angegeben werden.

Die Ermittlung der charakteristischen Kennwerte für die Dübelgröße FBN II M10 erfolgte durch lineare Interpolation der charakteristischen Stahlspannungen von FBN II M8 und FBN II M12. Für die Dübelgrößen M16 und M20 wurden die für FBN II M12 ermittelten charakteristischen Stahlspannungen zugrunde gelegt.

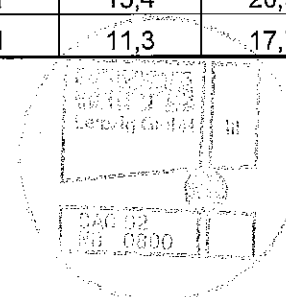
Auf dieser Grundlage können für den fischer FBN II aus galvanisch verzinktem Stahl folgende charakteristische Kennwerte für die Beanspruchung unter zentrischem Zug und unter Querlastbeanspruchung angegeben werden.

Tabelle 3: Charakteristische Kennwerte für den fischer FBN II bei zentrischer Zugbeanspruchung

Schraubendurchmesser [mm]		8	10	12	16	20
Spannungsquerschnittsfläche [mm²]		36,6	58	84,3	157	245
Stahlversagen						
charakteristische Stahlspannung						
30 min	$\sigma_{Rk,s,fi(30)}$	[N/mm²]	40	73	113	113
60 min	$\sigma_{Rk,s,fi(60)}$	[N/mm²]	31	54	81	81
90 min	$\sigma_{Rk,s,fi(90)}$	[N/mm²]	22	34	50	50
120 min	$\sigma_{Rk,s,fi(120)}$	[N/mm²]	17	25	34	34
charakteristische Zugtragfähigkeit						
30 min	$N_{Rk,s,fi(30)}$	[kN]	1,4	4,2	9,5	17,7
60 min	$N_{Rk,s,fi(60)}$	[kN]	1,1	3,1	6,8	12,7
90 min	$N_{Rk,s,fi(90)}$	[kN]	0,7	2,0	4,2	7,8
120 min	$N_{Rk,s,fi(120)}$	[kN]	0,6	1,4	2,8	5,3

Tabelle 4: Charakteristische Kennwerte für den fischer FBN II bei Querlastbeanspruchung

Schraubendurchmesser [mm]		8	10	12	16	20
Spannungsquerschnittsfläche [mm²]		36,6	58	84,3	157	245
Stahlversagen						
charakteristische Stahlspannung						
30 min	$\sigma_{Rk,s,fi(30)}$	[N/mm²]	129	133	137	137
60 min	$\sigma_{Rk,s,fi(60)}$	[N/mm²]	90	99	111	111
90 min	$\sigma_{Rk,s,fi(90)}$	[N/mm²]	50	66	85	85
120 min	$\sigma_{Rk,s,fi(120)}$	[N/mm²]	31	49	72	72
charakteristische Querkzugtragfähigkeit						
30 min	$N_{Rk,s,fi(30)}$	[kN]	4,7	7,7	9,8	21,5
60 min	$N_{Rk,s,fi(60)}$	[kN]	3,2	5,7	7,9	17,4
90 min	$N_{Rk,s,fi(90)}$	[kN]	1,8	3,8	6,1	13,4
120 min	$N_{Rk,s,fi(120)}$	[kN]	1,1	2,8	5,1	11,3





Die Ermittlung der charakteristischen Kennwerte für andere Versagensarten (z. B. „Herausziehen“ und „Betonausbruch“) war nicht Gegenstand der Untersuchungen; sie können nach dem vereinfachten Nachweisverfahren der TR 020 oder experimentell nach dem im Technical Report TR 020 beschriebenen Verfahren ermittelt werden.

6 Besondere Hinweise

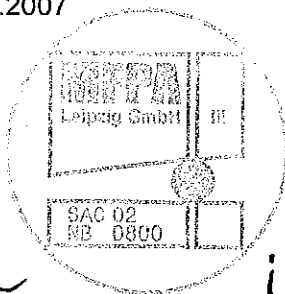
Die vorstehende Beurteilung gilt nur für fischer FBN II aus galvanisch verzinktem Stahl, die unter Einhaltung der Montagebestimmungen der ETA 07/0211 eingebaut werden.

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 eingestuft werden können, die der Feuerwiderstandsdauer der Dübel entspricht.

Dieser Prüfbericht ersetzt nicht einen im deutschen bauaufsichtlichen Verfahren erforderlichen Verwendbarkeitsnachweis.

Leipzig, den 29.11.2007

Dipl.-Phys. I. Kotthoff
Geschäftsbereichsleiter



Dr.-Ing. P. Nause
Arbeitsgruppenleiter

Dipl.-Ing. C. Sint
Bearbeiterin



Quellen

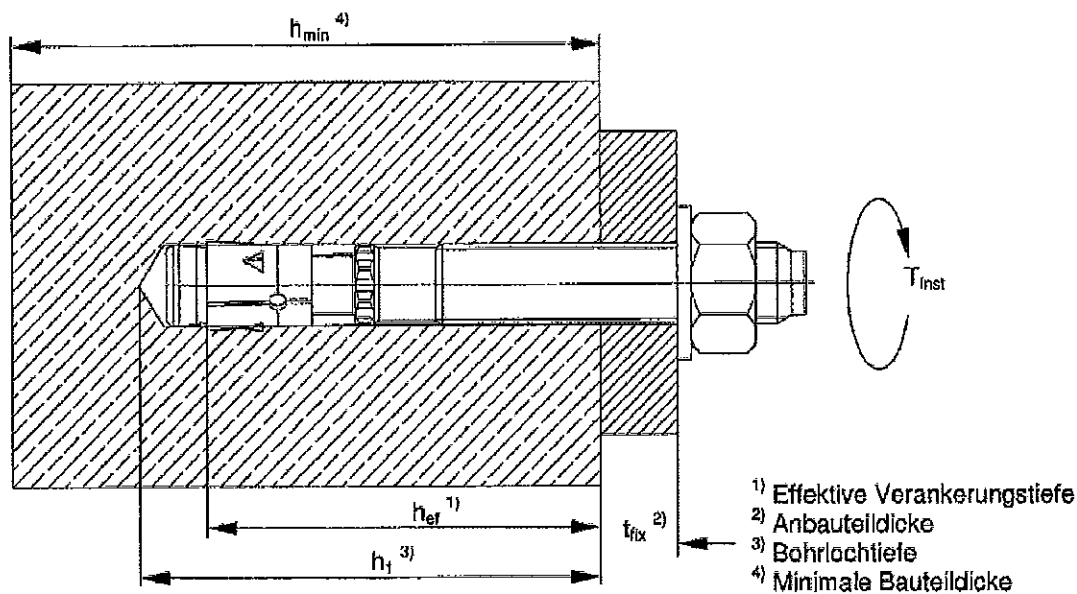
- [1] Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) der European Organisation for Technical Approvals (EOTA)
- [2] Europäisch Technische Zulassung ETA 07/0211 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin vom 26.09.2007
- [3] DIN EN 1363-1: 1999-10 Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Anlagenverzeichnis

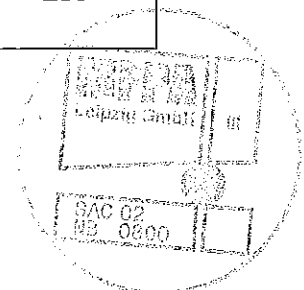
- Anlage 1: Montagekennwerte der geprüften Anker fischer FBN II M8 K und M12 K
- Anlage 2: Konstruktiver Aufbau der Prüfeinrichtung und Einbausituation im zentrischen Zugversuch
- Anlage 3: Konstruktiver Aufbau der Prüfeinrichtung und Einbausituation im Querkzugversuch
- Anlage 4: Temperaturen im Brandraum
- Anlage 5: Auswertung der Dübelprüfungen nach dem Technical Report TR 020 „Evaluation of anchorages in concrete concerning resistance to fire“, einschließlich graphischer Auswertung



Montagekennwerte der geprüften fischer FBN II M8 K und FBN II M12 K

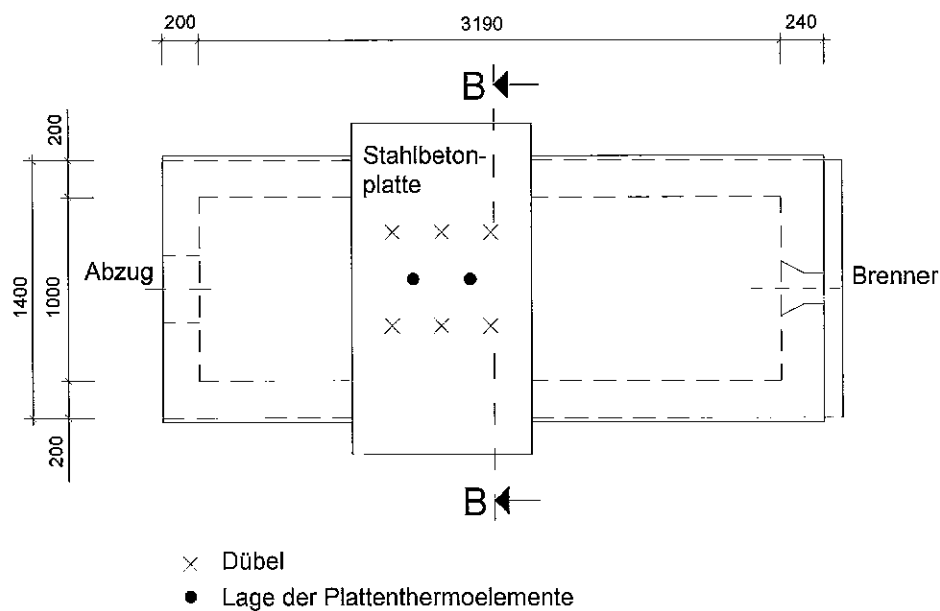


Dübeltyp		fischer FBN II K	
Dübelgröße		M8	M12
Bohrennendurchmesser	$d_0 = [\text{mm}]$	8	12
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq [\text{mm}]$	46	70
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq [\text{mm}]$	30	50
Durchgangsloch Anbauteil	$d_f \leq [\text{mm}]$	9	14
Montagedrehmoment	$T_{inst} = [\text{Nm}]$	15	50
Anbauteildicke im Brandversuch	$t_{fix} = [\text{mm}]$	30	30
Bauteildicke im Brandversuch	$h = [\text{mm}]$	250	250

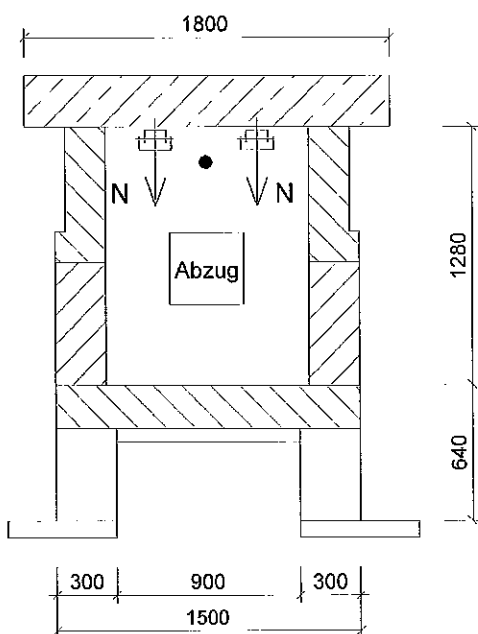


Konstruktiver Aufbau der Prüfeinrichtung und Einbausituation im zentrischen Zugversuch

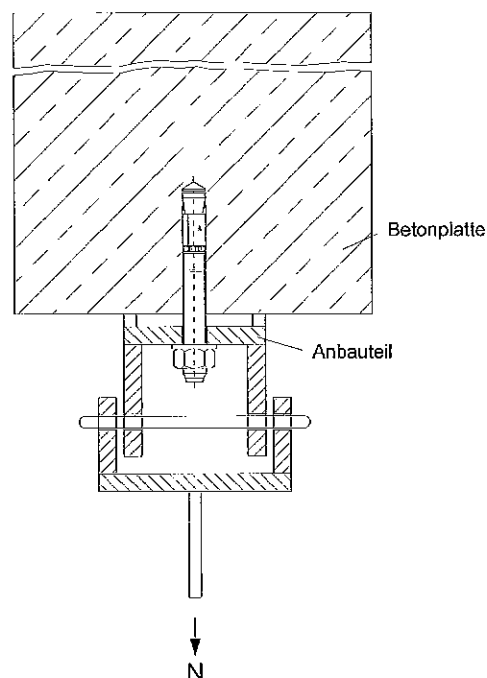
Prüföfen - Draufsicht



Schnitt B-B

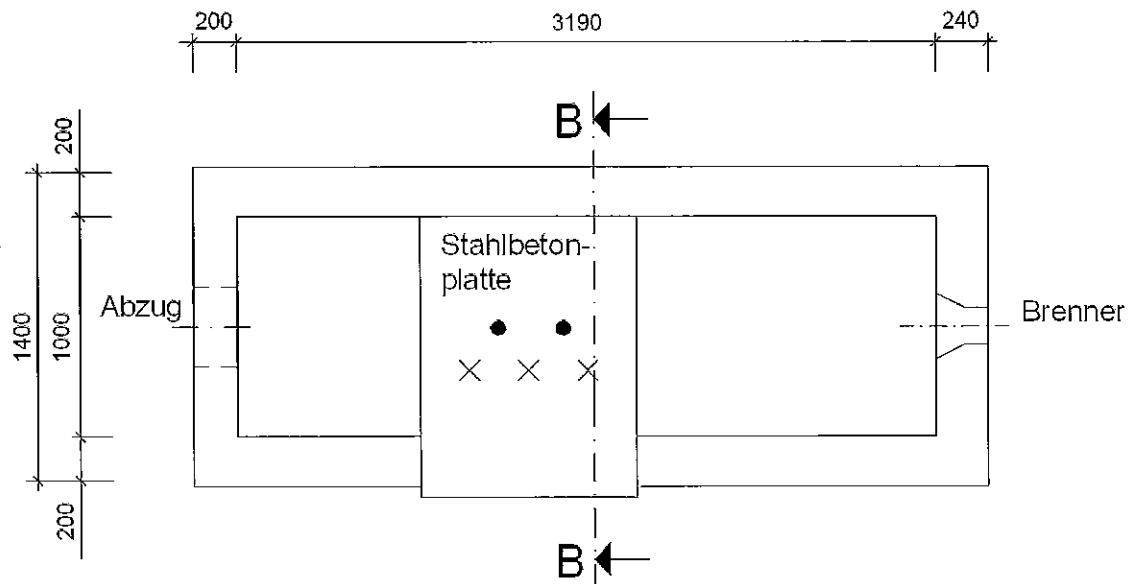


Ansicht Zugvorrichtung



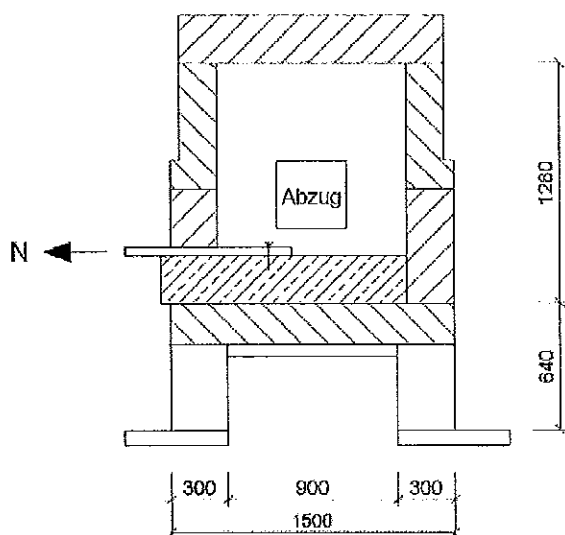
Konstruktiver Aufbau der Prüfeinrichtung und Einbausituation im Querkzugversuch

Prüföfen - Draufsicht

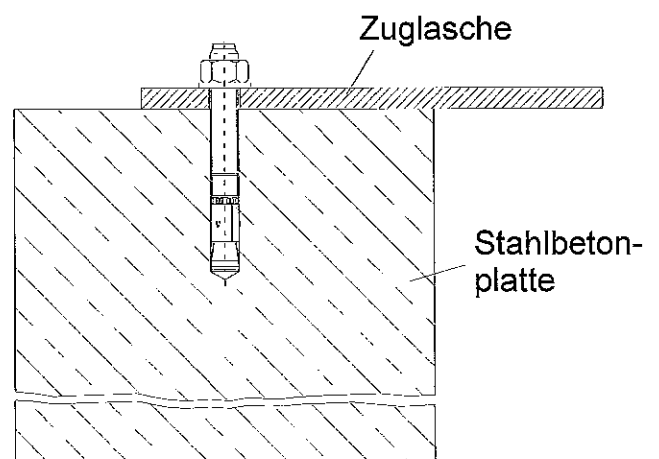


- × Dübel
- Lage der Plattenthermoelemente

Schnitt B-B

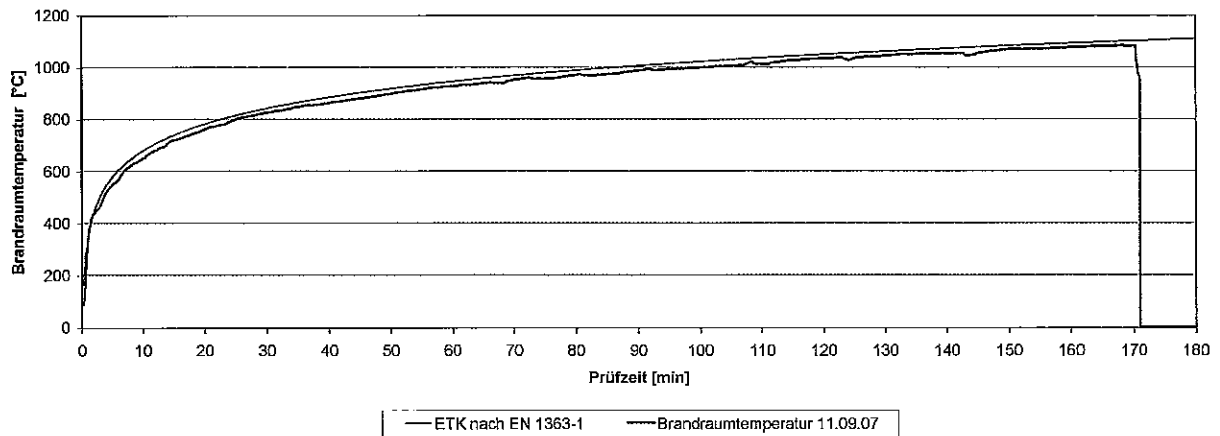


Ansicht Zugvorrichtung

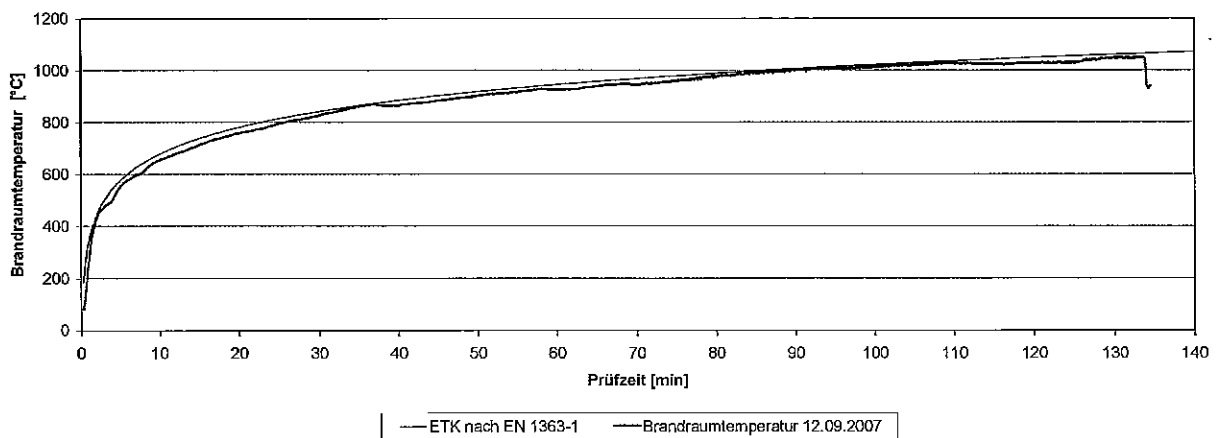


Brandraumtemperaturen der zentrischen Zugversuche

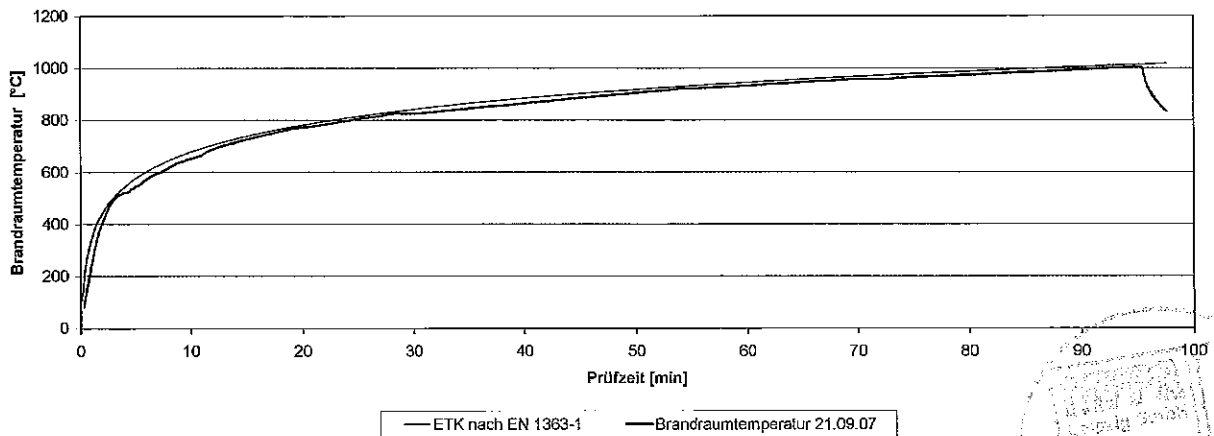
Temperatur im Brandraum



Temperatur im Brandraum

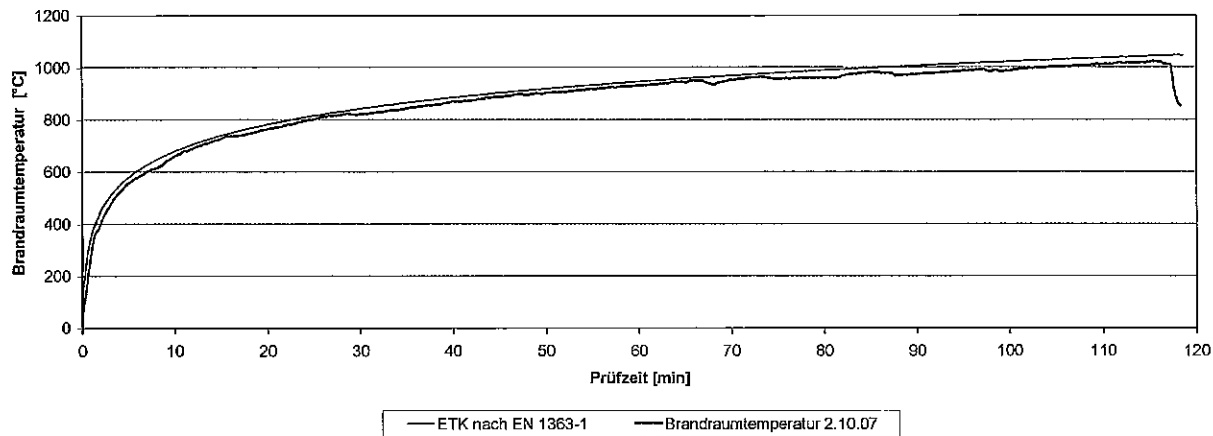


Temperatur im Brandraum

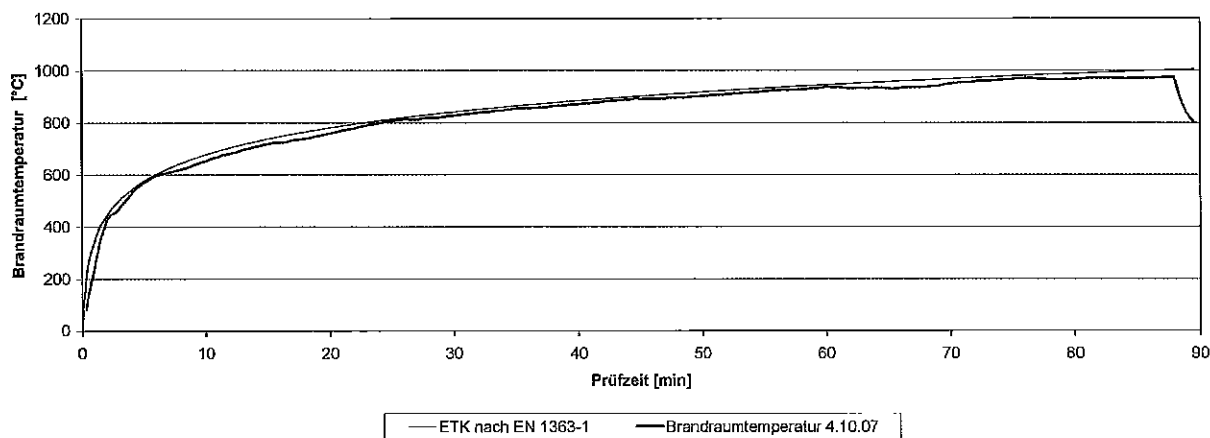


Brandraumtemperaturen der Querkzugversuche

Temperatur im Brandraum

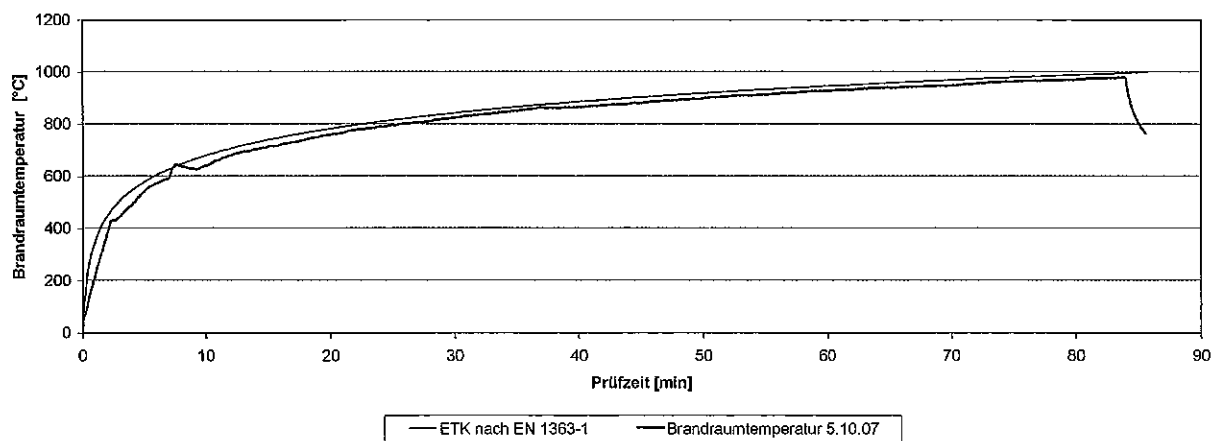


Temperatur im Brandraum

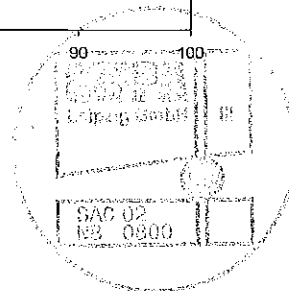
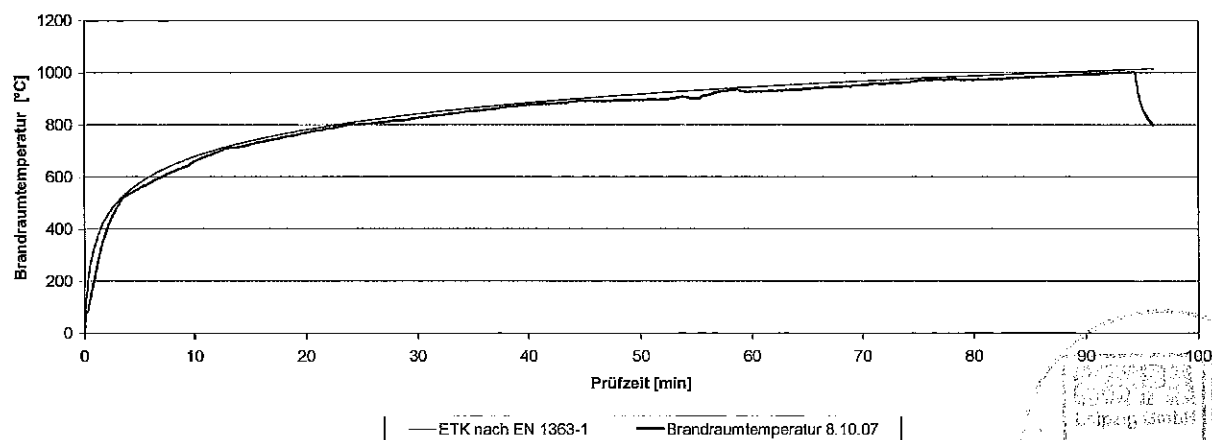




Temperatur im Brandraum



Temperatur im Brandraum



Auswertung der Dübelprüfungen nach dem Technical Report TR 020 "Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire" (Mai 2004)

Verankerungsmittel: fischer FBN II Beanspruchung: zentr. Zug
Durchmesser: M8

Ermittlung der Regressionsgleichung

Dübel-Nr.	aufgebrachte Zugkraft	aufgebrachte Stahlspannung	Feuerwiderstandsdauer	
---	F	σ_s	t_U	$1/t_U$
---	[kN]	[N/mm ²]	[min]	[1/min]
1	1,00	27,32	112,00	0,0089
2	0,80	21,86	107,50	0,0093
3	1,00	27,32	73,00	0,0137
4	0,60	16,39	129,40	0,0077
5	1,10	30,05	95,32	0,0105
6	1,30	35,52	80,15	0,0125

Regressionsgleichung:

$\sigma_{s1} = c_1 + c_2 / t_U$	$c_1 =$	5,020
	$c_2 =$	2049,461

Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung

ungünstigstes Versuchsergebnis

untere Grenzwertkurve:

$$t_U = 129,4$$

$$\sigma_s = 16,39$$

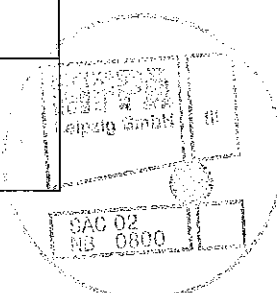
$\sigma_{s2} = c_3 * (c_1 + c_2 / t_U)$	
$c_3 =$	0,786

Geradengleichung zur Interpolation zwischen 30 und 90 Minuten:

$\sigma_{s3} = c_4 - c_5 * t_U$	$c_4 =$	48,689
	$c_5 =$	0,298

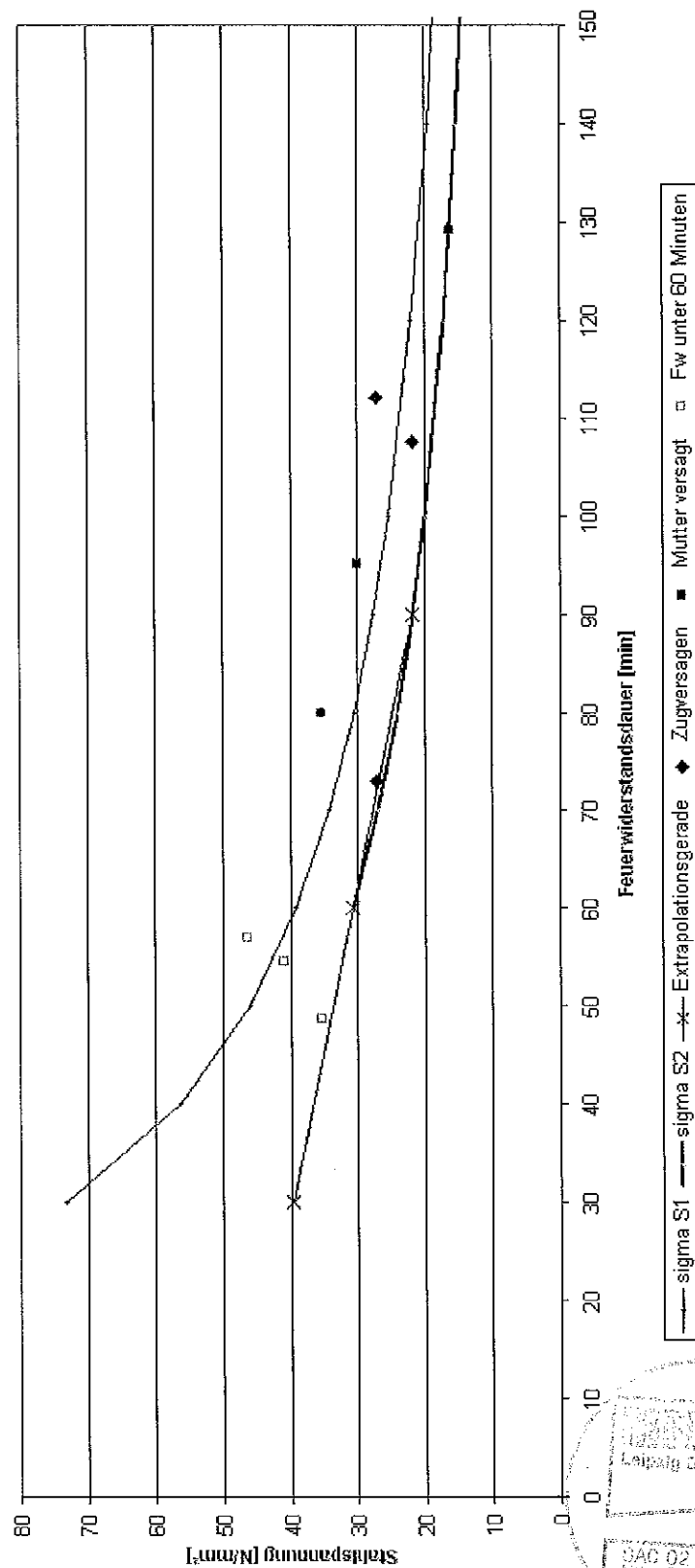
charakteristische Kennwerte:

Feuerwiderstands- klasse	charakteristische Stahlspannungen	charakteristische Zugtragfähigkeit
	$\sigma_{RK,s,fi(t_U)}$ [N/mm ²]	$N_{RK,s,fi(t_U)}$ [kN]
R30	39,74	1,40
R60	30,79	1,10
R90	21,84	0,70
R120	17,37	0,60



Graphische Auswertung

fischer FBN II M8: Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung
bei zentrischer Zugbeanspruchung



Auswertung der Dübelprüfungen nach dem Technical Report TR 020 "Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire" (Mai 2004)

Verankerungsmittel: fischer FBN II Beanspruchung: zentr. Zug
Durchmesser: M12

Ermittlung der Regressionsgleichung

Dübel-Nr.	aufgebrachte Zugkraft	aufgebrachte Stahlspannung	Feuerwiderstandsdauer	
---	F	σ_s	t_U	$1/t_U$
---	[kN]	[N/mm ²]	[min]	[1/min]
1	2,50	29,66	133,07	0,0075
2	2,00	23,72	169,88	0,0059
3	1,80	21,35	169,83	0,0059
4	3,50	41,52	123,40	0,0081
5	4,00	47,45	122,08	0,0082
6	4,50	53,38	89,15	0,0112
7	5,00	59,31	87,25	0,0115
8	6,00	71,17	79,00	0,0127

Regressionsgleichung:

$\sigma_{s1} = c_1 + c_2 / t_U$	$c_1 =$	-15,022
	$c_2 =$	6595,296

Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung

ungünstigstes Versuchsergebnis untere Grenzwertkurve:

$t_U = 133,1$
 $\sigma_s = 29,66$

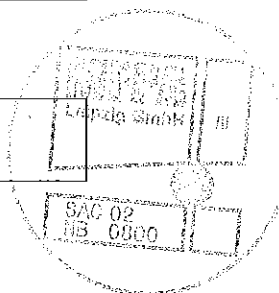
$\sigma_{s2} = c_3 * (c_1 + c_2 / t_U)$
$c_3 = 0,859$

Geradengleichung zur Interpolation zwischen 30 und 90 Minuten:

$\sigma_{s3} = c_4 - c_5 * t_U$	$c_4 =$	144,392
	$c_5 =$	1,049

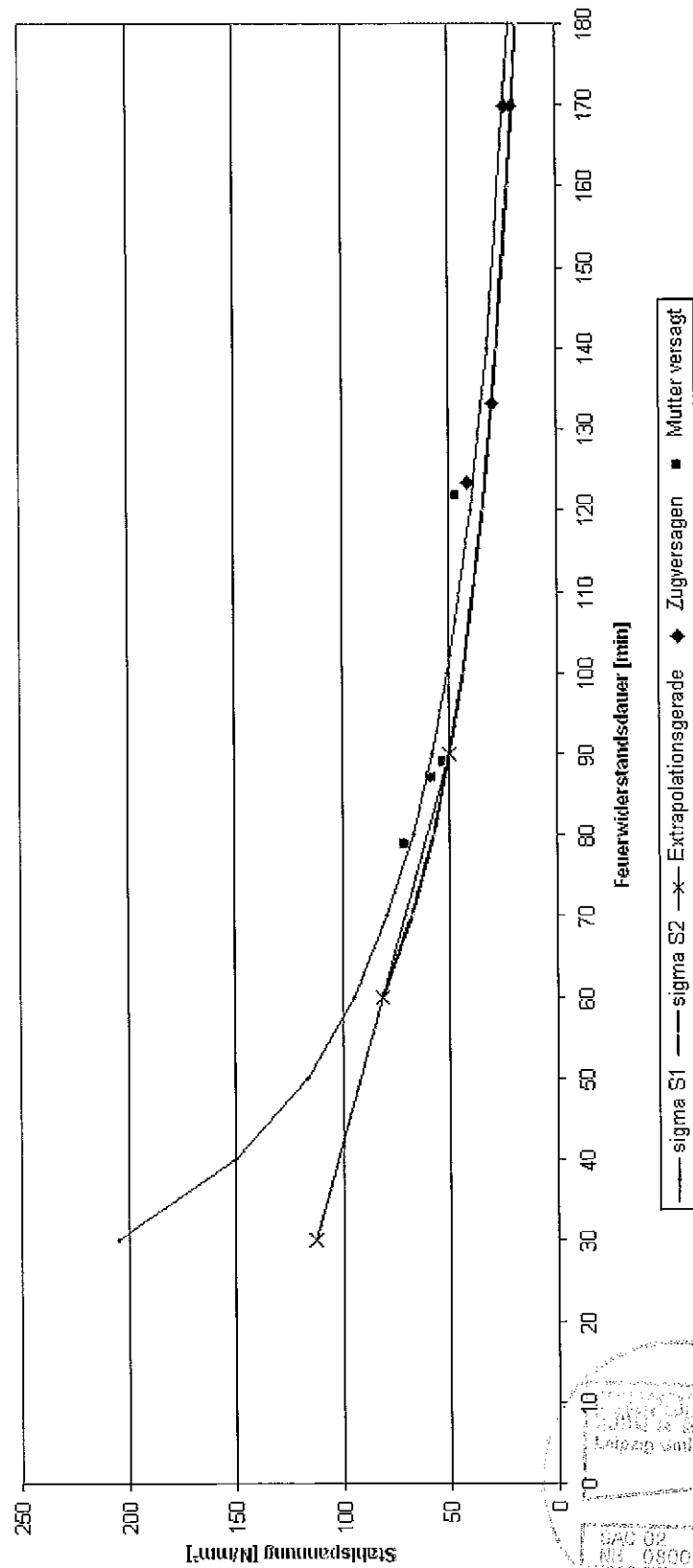
charakteristische Kennwerte:

Feuerwiderstands- klasse	charakteristische Stahlspannungen	charakteristische Zugtragfähigkeit
	$\sigma_{Rk,s,fi(t_U)}$ [N/mm ²]	$N_{Rk,s,fi(t_U)}$ [kN]
R30	112,93	1,40
R60	81,48	1,10
R90	50,02	0,70
R120	34,29	0,60



Graphische Auswertung

fischer FBN II M12: Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung
bei zentrischer Zugbeanspruchung



Auswertung der Dübelprüfungen nach dem Technical Report TR 020 "Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire" (Mai 2004)

Verankerungsmittel: fischer FBN II Beanspruchung: Querlast
Durchmesser: M8

Ermittlung der Regressionsgleichung

Dübel-Nr.	aufgebrachte Zugkraft	aufgebrachte Stahlspannung	Feuerwiderstandsdauer	
---	F	σ_s	t_U	$1/t_U$
---	[kN]	[N/mm ²]	[min]	[1/min]
1	1,40	38,25	116,42	0,0086
2	1,80	49,18	97,65	0,0102
3	2,50	68,31	82,55	0,0121
4	3,00	81,97	64,22	0,0156
5	2,80	76,50	82,83	0,0121
6	4,50	122,95	73,20	0,0137

Regressionsgleichung:

$\sigma_{s1} = c_1 + c_2 / t_U$	$c_1 =$	-36,668
	$c_2 =$	9095,660

Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung

ungünstigstes Versuchsergebnis

untere Grenzwertkurve:

$$t_U = 64,2$$

$$\sigma_s = 81,97$$

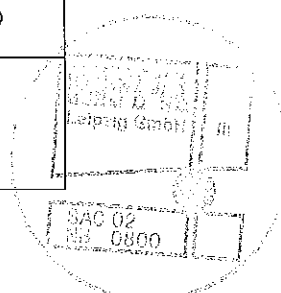
$\sigma_{s2} = c_3 * (c_1 + c_2 / t_U)$
$c_3 =$ 0,781

Geradengleichung zur Interpolation zwischen 30 und 90 Minuten:

$\sigma_{s3} = c_4 - c_5 * t_U$	$c_4 =$	168,654
	$c_5 =$	1,315

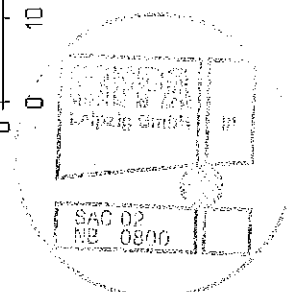
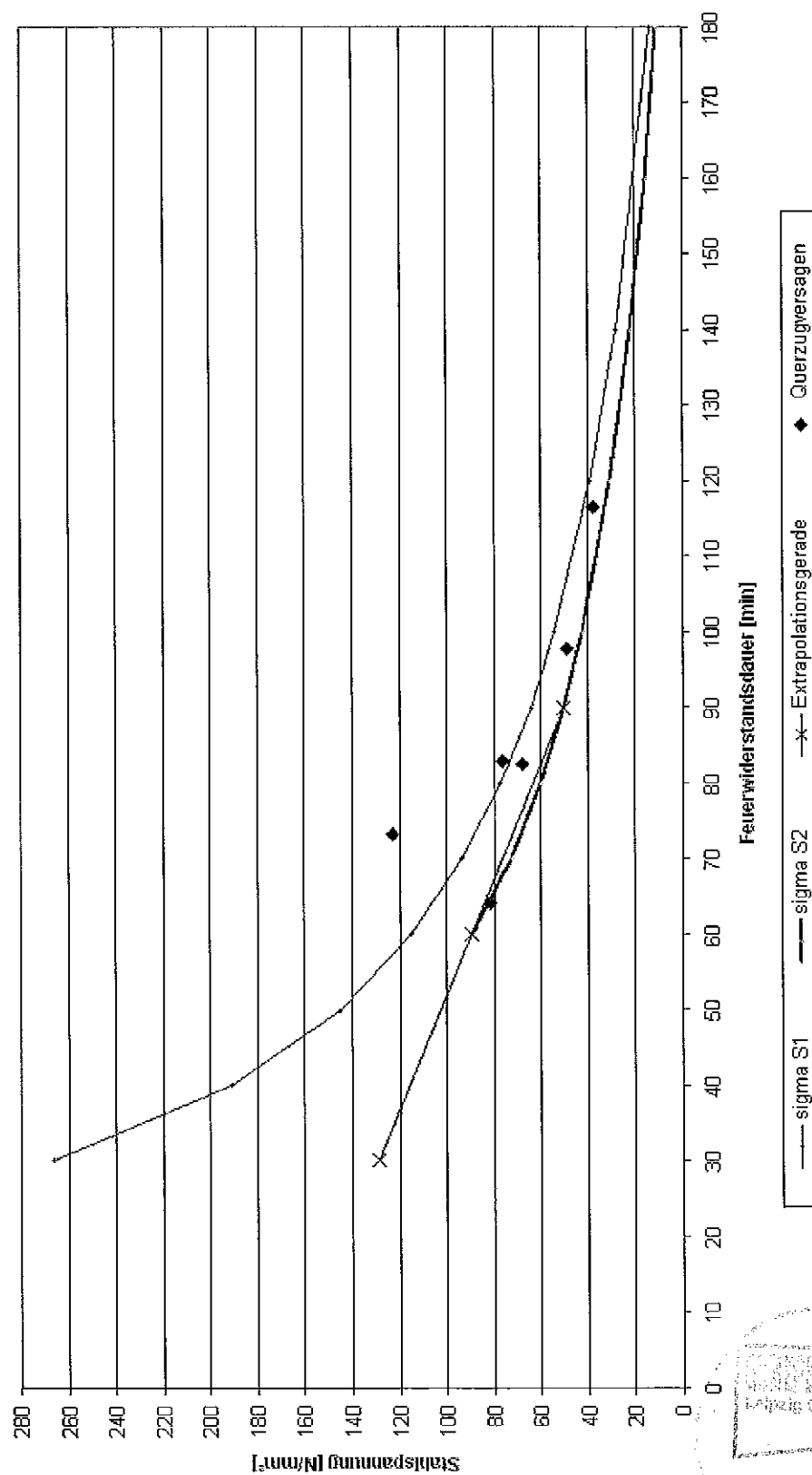
charakteristische Kennwerte:

Feuerwiderstands- klasse	charakteristische Stahlspannungen	charakteristische Zugtragfähigkeit
	$\sigma_{Rk,s,fi(t_U)}$ [N/mm ²]	$N_{Rk,s,fi(t_U)}$ [kN]
R30	129,20	4,70
R60	89,74	3,20
R90	50,28	1,80
R120	30,55	1,10



Graphische Auswertung

fischer FBN II M8: Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung
bei Querlastbeanspruchung





Auswertung der Dübelprüfungen nach dem Technical Report TR 020 "Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire" (Mai 2004)

Verankerungsmittel: fischer FBN II Beanspruchung: Querlast
Durchmesser: M12

Ermittlung der Regressionsgleichung

Dübel-Nr.	aufgebrachte Zugkraft	aufgebrachte Stahlspannung	Feuerwiderstandsdauer	
---	F	σ_s	t_U	$1/t_U$
---	[kN]	[N/mm ²]	[min]	[1/min]
1	8,00	94,90	98,83	0,0101
2	10,00	118,62	74,57	0,0134
3	7,00	83,04	94,23	0,0106
4	9,00	106,76	67,73	0,0148

Regressionsgleichung:

$\sigma_{s1} = c_1 + c_2 / t_U$	$c_1 =$	37,325
	$c_2 =$	5194,250

Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung

ungünstigstes Versuchsergebnis

untere Grenzwertkurve:

$$t_U = 94,2$$

$$\sigma_s = 83,04$$

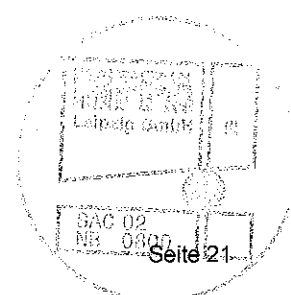
$\sigma_{s2} = c_3 * (c_1 + c_2 / t_U)$
$c_3 =$ 0.898

Geradengleichung zur Interpolation zwischen 30 und 90 Minuten:

$\sigma_{s3} = c_4 - c_5 * t_U$	$c_4 =$	163,125
	$c_5 =$	0,864

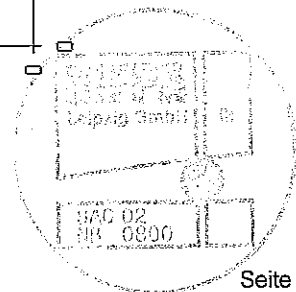
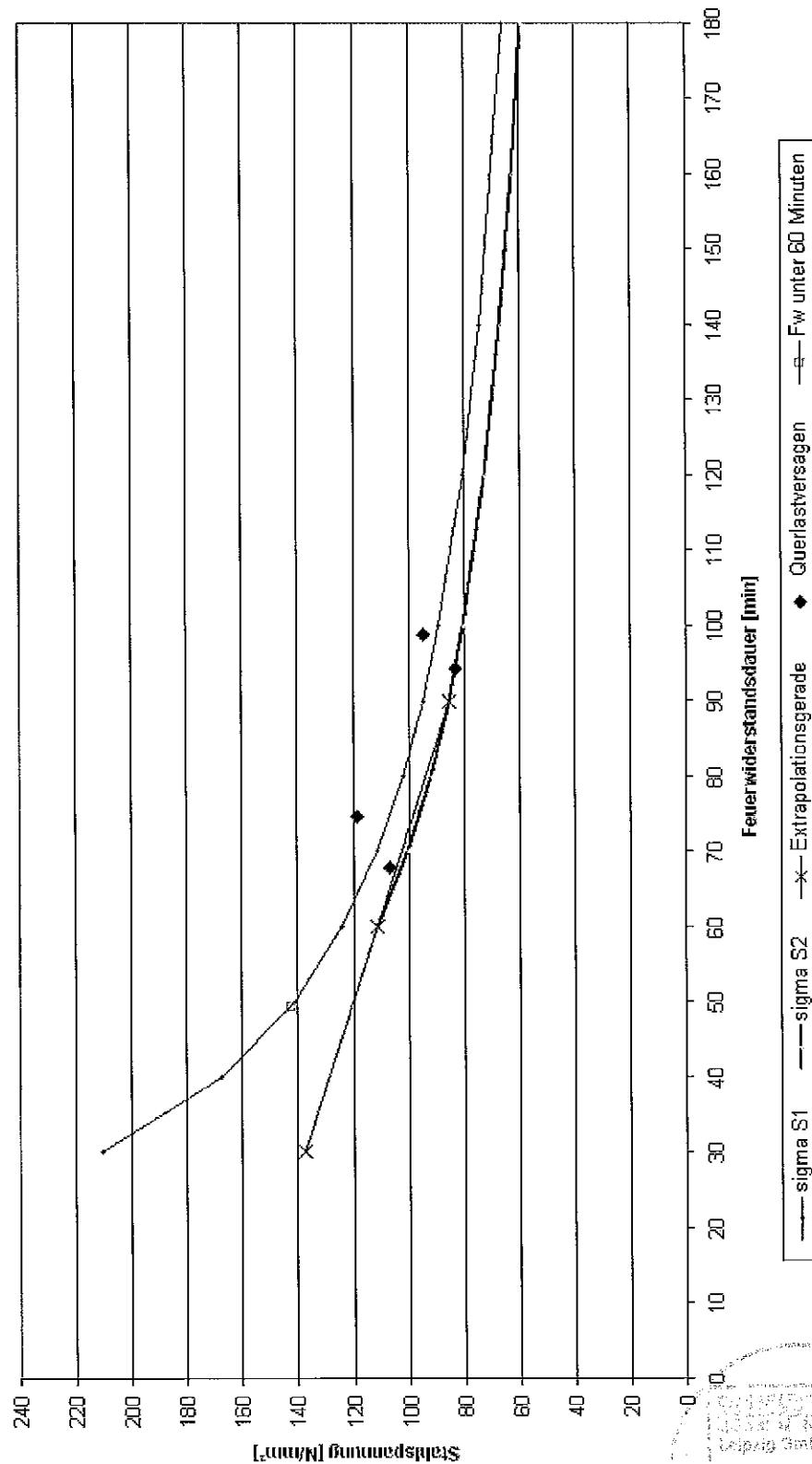
charakteristische Kennwerte:

Feuerwiderstands- klasse	charakteristische Stahlspannungen	charakteristische Zugtragfähigkeit
	$\sigma_{Rk,s,fi(t_U)}$ [N/mm ²]	$N_{Rk,s,fi(t_U)}$ [kN]
R30	137,21	9,80
R60	111,29	7,90
R90	85,37	6,10
R120	72,41	5,10



Graphische Auswertung

fischer FBN II M12: Ermittlung der charakteristischen Stahlspannung
bei Querlastbeanspruchung



Geschäftsbereich III – Baulicher Brandschutz

Geschäftsbereichsleiter: Dr.-Ing. Peter Nause

Arbeitsgruppe 3.2 – Brandverhalten von Bauarten

2. Ergänzung zum Prüfbericht

PB III/B-07-444

vom 19.05.2010 1. Ausfertigung

Gegenstand:	fischer FBN II Prüfung nach DIN EN 1363-1: 1999-10 zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer unter Querlastbeanspruchung und unter Zugbeanspruchung in Anlehnung an TR 020
Auftraggeber:	fischerwerke Arthur Fischer GmbH & Co. KG Weinhalde 14-18 72178 Waldachtal
Gültigkeit:	Die Gültigkeit dieser Ergänzung zum Prüfbericht endet mit der Gültigkeit des Prüfberichts Nr. PB III/B-07-444 am 28.11.2012

Diese Ergänzung zum Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit dem oben genannten Prüfbericht PB III/B-07-444 vom 29.11.2007 und darf nur zusammen mit diesem verwendet werden. Der Prüfbericht mit zugehörigem Beiblatt in Verbindung mit dieser Ergänzung ersetzt nicht einen im deutschen bauaufsichtlichen Verfahren erforderlichen Verwendbarkeitsnachweis.

Diese Ergänzung zum Prüfbericht besteht aus 3 Seiten.

Dieser Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die 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

Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Sitz: Hans-Weigel-Straße 2b · D - 04319 Leipzig
Telefon: +49 (0) 341/65 82-134
Fax: +49 (0) 341/65 82-197
E-Mail: claus@mfpa-leipzig.de

Handelsregister:

Ust.-Nr.:
Bankverbindung:

Amtsgericht Leipzig HRB 177 19

DE 813200649
Sparkasse Leipzig
Kto.-Nr 1100 560 781
BLZ 860 555 92

1 Erweiterung des Anwendungsbereichs

Die im Prüfbericht PB III/B-07-444 angegebenen Feuerwiderstandsdauern und charakteristischen Kennwerte für den fischer FBN II aus galvanisch verzinktem Stahl gelten auch unter Berücksichtigung der Versagensursache (Stahlversagen außerhalb des Verankerungsgrundes) ergänzend für den fischer FBN II 6x30 M6 (A4) sowie den FBN II 6x30 M6 (gvz). (Tabelle 1)

Tabelle 1: Zulässige Kennwerte für fischer Ankerbolzen FBN II bei zentrischer Zugbeanspruchung oder Querkzugbeanspruchung

fischer Ankerbolzen FBN II (gvz) und FBN II (A4)			FBN II 6x30 M6 (Bolzen)
zulässige Stahlspannung			
30 min	$\sigma_s (30)$	[N/mm ²]	18,7
60 min	$\sigma_s (60)$	[N/mm ²]	16,9
90 min	$\sigma_s (90)$	[N/mm ²]	15,1
120 min	$\sigma_s (120)$	[N/mm ²]	14,2
zulässige Last			
30 min	$N_{(30)}$	[kN]	0,35
60 min	$N_{(60)}$	[kN]	0,30
90 min	$N_{(90)}$	[kN]	0,30
120 min	$N_{(120)}$	[kN]	0,25

2 Besondere Hinweise

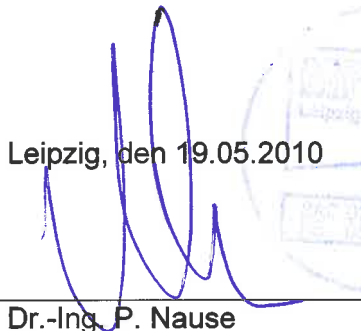
Die vorstehende Beurteilung gilt nur für den fischer Ankerbolzen FBN II 6x30 M6 aus

- galvanisch verzinktem Stahl und
- nichtrostendem Stahl A4,

der unter Einhaltung der Bestimmungen der Europäischen Technischen Zulassung ETA-07/0211 eingebaut wurde.

Die Beurteilung gilt nur in Verbindung mit Stahlbetondecken der Festigkeitsklasse $\geq C 20/25$ und $\leq C 50/60$ nach EN 206-1: 200-12 bzw. Festigkeitsklasse $\geq B 25$ und $\leq B 55$ nach DIN 1045: 1988-07, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse eingestuft werden können, die der Feuerwiderstandsdauer der Dübel entspricht.

Leipzig, den 19.05.2010



Dr.-Ing. P. Nause
Geschäftsbereichsleiter



Arbeitsgruppenleiter



M. Claus
Bearbeiter