



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

Verlängerungsbescheid der Gutachterlichen Stellungnahme Nr. GS 3.2/12-006-1

vom 15. Juni 2018

1. Ausfertigung

Gegenstand: Upat Injektionssystem UPM 55
Brandschutztechnisches Bemessungskonzept für UPM 55 in Verbindung mit
Upat Ankerstange UPM-A, Upat Innengewindeanker IST und Betonstahl BSt
500 S

Auftraggeber: Upat Vertriebs GmbH
Otto-Hahn-Straße 15
79211 Denzlingen

Auftragsdatum: 15. Mai 2018

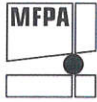
Bearbeiter: Dipl.-Ing. S. Bauer

Dieser Bescheid umfasst zwei Seiten. Er gilt nur in Verbindung mit der oben genannten Gutachterlichen Stellungnahme und darf nur in Verbindung mit dieser angewendet werden.

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

Die MFPA Leipzig GmbH wurde am 15. Mai 2018 beauftragt die Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/12-006-1 vom 20. Januar 2012 zu verlängern und die abgelaufene Europäische Technische Zulassung ETA-11/0418 vom 28. September 2011 durch die neu ausgestellte Europäische Technische Zulassung ETA-11/0418 vom 30. September 2016 zum „Upat Injektionssystem UPM 55“ zu ersetzen.

2 Grundlagen

- [1] Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) der European Organisation for Technical Approvals (EOTA),
- [2] Europäische Technische Zulassung ETA-11/0418 vom 30. September 2016 des DIBt Berlin: „Upat Injektionssystem UPM 55; Verbunddübel in den Größen \varnothing 8 mm bis \varnothing 40 mm zur Verankerung in Beton“,
- [3] Kordina, K.; Meyer-Ottens, C.; „Beton-Brandschutz-Handbuch“; Verlag Bau+Technik; 1999,
- [4] Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 3.2/18-020-2 der MFPA Leipzig GmbH vom 1. Juni 2018.

3 Gültigkeit

Dieser Bescheid verlängert die Geltungsdauer der Gutachterlichen Stellungnahme Nr. GS 3.2/12-006-1 vom 20. Januar 2012.

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

Die getroffenen Aussagen unterstellen die Beibehaltung der verwendeten Komponenten sowie der Rezeptur des betrachteten Produktes, die im Rahmen des Gutachtens Nr. GS 3.2/12-006-1 vom 20. Januar 2012 sowie in der Gutachterlichen Stellungnahme Nr. GS 3.2/18-020-2 vom 1. Juni 2018 beschrieben wurden.

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 15. Juni 2018

Dipl.-Ing. S. Hauswaldt
Geschäftsbereichsleiter

Dipl.-Ing. M. Juknat
Arbeitsgruppenleiter



Dipl.-Ing. S. Bauer
Prüfingenieur

Geschäftsbereich III – Baulicher Brandschutz

Geschäftsbereichsleiter: Dr. Ing. Peter Nause

Arbeitsgruppe 3.2 – Brandverhalten von Bauarten und Sonderkonstruktionen

Gutachterliche Stellungnahme

GS 3.2/12-006-1

Neuausfertigung^{*)}

vom 20.01.2012 1. Ausfertigung

Gegenstand:	Upat Injektionssystem UPM 55 Brandschutztechnisches Bemessungskonzept für UPM 55 in Verbindung mit Upat Ankerstange UPM-A, Upat Innengewindeanker IST und Betonstahl BSt 500 S
Auftraggeber:	Upat Vertriebs GmbH Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen
Auftragsdatum:	12.01.2012
Bearbeiter:	M. Claus

Die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme endet am 19.01.2017.

^{*)} Diese Gutachterliche Stellungnahme ist eine Neuausfertigung der Gutachterlichen Stellungnahme GS 3.2/10-246-1 vom 26.10.2011, die für einen anderen Antragsteller bzw. für das Produkt unter einem anderen Handelsnamen (Unterlagen befinden sich in den Akten der Prüfstelle) ausgestellt wurde.

Diese Gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht einen im deutschen bauaufsichtlichen Verfahren notwendigen Verwendbarkeitsnachweis.

Diese Gutachterliche Stellungnahme besteht aus 9 Seiten und 3 Anlagen mit 11 Seiten.

Diese gutachterliche Stellungnahme 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 82-125
Fax: +49 (0) 341/65 82-197
E-Mail: claus@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 Anlass und Auftrag

Mit dem Schreiben vom 07.12.2010 beauftragten Sie die MFGPA Leipzig mit der Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zum Brandverhalten des Upat Injektionssystems UPM 55, d. h. des Upat Injektionsmörtels UPM-A in Verbindung mit Upat Ankerstange UPM-A, Upat Innengewindeanker IST und Bewehrungsstäbe BSt 500 S jeweils bei Anordnung senkrecht zur einseitig brandbeanspruchten Oberfläche in Platten und Wänden.

2 Grundlagen und Unterlagen der gutachterlichen Stellungnahme

Zur gutachterlichen Stellungnahme werden nachfolgende Grundlagen und Unterlagen herangezogen:

- [1] Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) der European Organisation for Technical Approvals (EOTA),
- [2] Europäische Technische Zulassung ETA-11/0418 28. 09.2011 des DIBt Berlin:
„Upat Injektionssystem UPM 55; Verbunddübel in den Größen \varnothing 8 mm bis \varnothing 40 zur Verankerung in Beton,
- [3] Beton Brandschutz Handbuch; Kordina, Meyer Ottens,
- [4] Prüfbericht PB 3.2/10-245-1 vom 17.05.2011 der MFGPA Leipzig: „Prüfung nach Technical Report TR 020 „Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire“ (Mai 2004) zur Ermittlung der charakteristischen Stahlspannungen unter Zugbeanspruchung.

Neben diesen Unterlagen fließen umfangreiche Prüferfahrungen der MFGPA Leipzig bezüglich des Brandverhaltens von Befestigungen sowie von Stahlbeton-Konstruktionen in die brandschutztechnische Beurteilung mit ein. Gemäß [3] wurde für die gutachterliche Stellungnahme, insbesondere für das Erwärmungsverhalten von Stahlbetonbauteilen aus Normalbeton mit quarzitischen Zuschlägen, zugrundegelegt. In den nachfolgenden Bildern 1 und 2 sind die Darstellungen für einseitig brandbeanspruchte Bauteile und dreiseitig brandbeanspruchte Bauteile veranschaulicht.



3 Beschreibung der zu beurteilenden Konstruktionen

In der europäischen technischen Zulassung [2] ist das Upat Injektionssystem UPM 55 detailliert beschrieben. Für Betonstahlabschnitte und Gewindestangen sind variable Verankerungstiefen zulässig. Auf eine weitere Beschreibung des Injektionssystems wird an dieser Stelle verzichtet und auf die oben angeführte ETA verwiesen.

4 Brandschutztechnische Bemessungskonzepte

4.1 Bewehrungsanschluss mit dem Upat Injektionssystem UPM 55 Nachweis für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Die Ermittlung der charakteristischen Werte des Widerstandes für den Brandfall erfolgte für die Versagensart Herausziehen $F_{R, k, p, fi}(t)$ und Stahlversagen $F_{R, k, s, fi}(t)$. Basis hierfür sind die Untersuchungsergebnisse aus [4] sowie die Prüferfahrung mit Betonstahlabschnitten unter Berücksichtigung der variablen Verankerungstiefe h_{ef} von Betonstählen und der Feuerwiderstandsdauer. Die Bemessung des Betonstahls BSt 500 S mit dem Upat Injektionssystem UPM 55 erfolgte auf der Grundlage der Integration der kritischen temperaturabhängigen Verbundspannungen $\tau_{crit, T}$ in Abhängigkeit von der Verankerungstiefe h_{ef} des Bewehrungsstabes und der Feuerwiderstandsdauer (Bild 3).

Der Teilsicherheitsfaktor der Widerstände unter Brandbeanspruchung ist der Bemessungsvorschrift zu entnehmen; er wird in der Regel zu $\gamma_{Fi} = 1,0$ gesetzt. Das Bemessungskonzept gilt nur für Betonstahl BSt 500 S mit dem Nenndurchmesser $\varnothing 8$ bis $\varnothing 40$ und für Feuerwiderstandsdauern von 30 Minuten bis 240 Minuten.

Die Ermittlung der charakteristischen Werte für die Versagensarten Herausziehen $F_{R, k, p, fi}(t)$ und Stahlversagen $F_{R, k, s, fi}(t)$ sind auf den Seiten der Anlage 1 zusammengestellt. Die charakteristischen Werte der Versagensarten Betonausbruch sind in Abhängigkeit der variablen Verankerungstiefe mit Gleichung 2.11 und 2.12 nach TR 020 zu berechnen.

4.2 Verankerung von Upat Ankerstangen UPM-A und Upat Innengewindeanker IST MI mit Upat Injektionssystem UPM 55

Die Ermittlung der charakteristischen Werte des Widerstandes für den Brandfall erfolgte für die Versagensarten Herausziehen $F_{R, k, p, fi}(t)$ und Stahlversagen $F_{R, k, s, fi}(t)$. Basis hierfür sind die Untersuchungsergebnisse aus [4] sowie die Prüferfahrung mit Betonstahlabschnitten unter Berücksichtigung der variablen Verankerungstiefe h_{ef} der Gewindestangen und der Feuerwiderstandsdauer (Bild 3).

Die Bemessung der Upat Ankerstangen UPM-A und Upat Innengewindeanker IST mit dem Upat Injektionssystem UPM 55 unter Brandbeanspruchung erfolgte nach TR 020, Gleichung 2.1. Der Teilsicherheitsfaktor der Widerstände unter Brandbeanspruchung ist der Bemessungsvorschrift zu entnehmen; er wird in der Regel zu $\gamma_{Fi} = 1,0$ gesetzt. Das Bemessungskonzept gilt nur für Upat Anker-



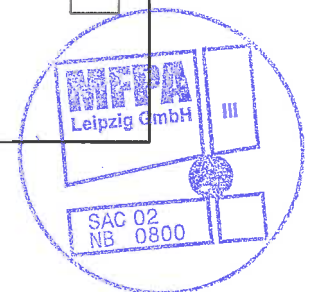
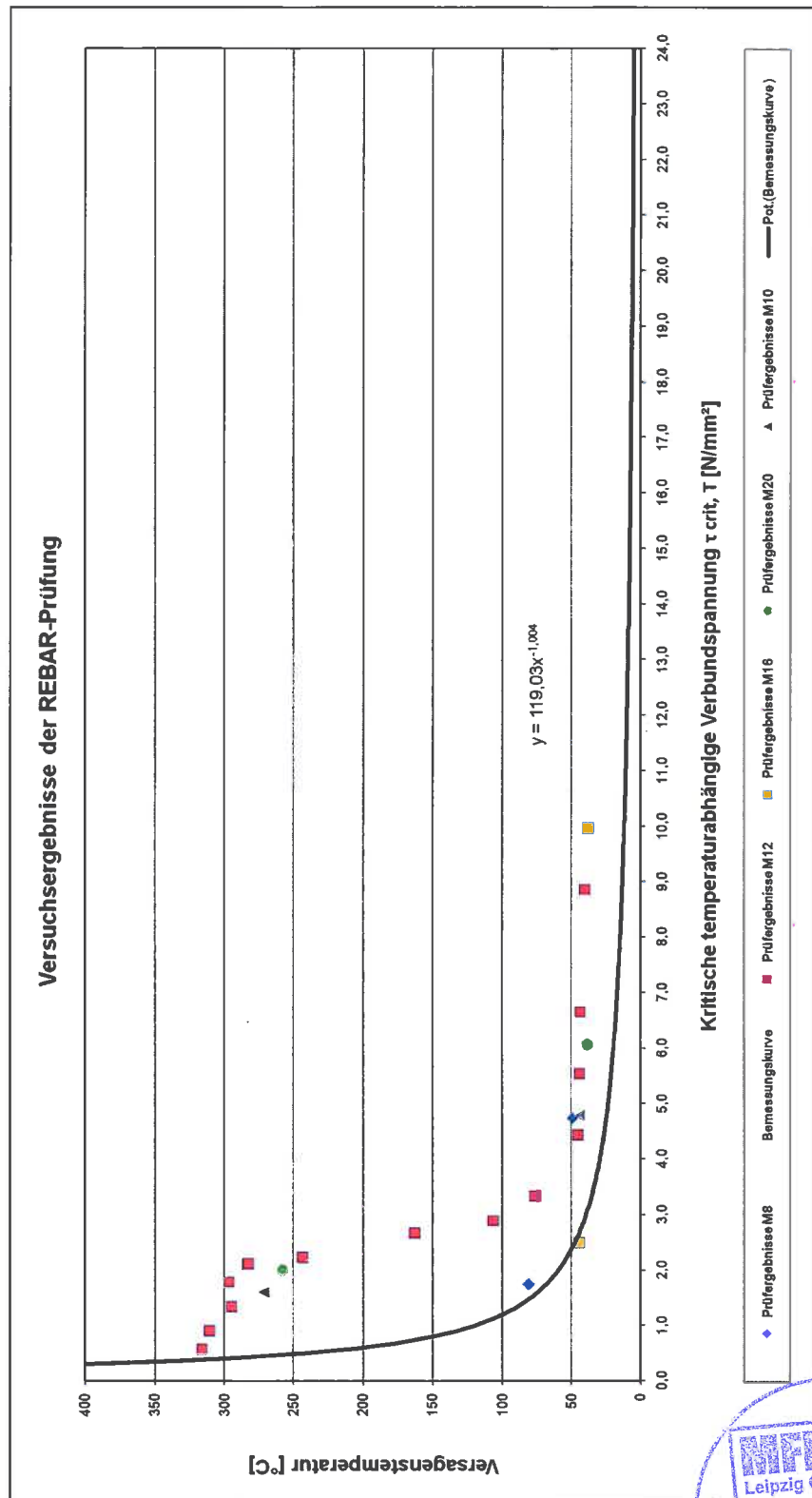


stangen UPM-A \varnothing M8 bis \varnothing M30 und Upat Innengewindeanker IST mit dem Nenndurchmesser \varnothing M8 bis \varnothing M20 und für Feuerwiderstandsdauern von 30 Minuten bis 120 Minuten.

Die Ermittlung der charakteristischen Werte für die Versagensarten Herausziehen $F_{R, k, p, fi}(t)$ und Stahlversagen $F_{R, k, s, fi}(t)$ sind auf den Seiten der Anlage 2 zusammengestellt. Die charakteristischen Werte der Versagensarten Betonausbruch sind in Abhängigkeit der variablen Verankerungstiefe mit Gleichung 2.11 und 2.12 nach TR 020 zu berechnen.



Bild 3: Graphische Darstellung der Prüfergebnisse des Upat Injektionssystem UPM 55 sowie der Bemessungskurve in Abhängigkeit der der Versagenstemperatur und der kritischen temperaturabhängigen Verbundspannung $\tau_{crit, T}$.



5 Besondere Hinweise

Die vorstehende Beurteilung gilt nur für das Upat Injektionssystem UPM 55 im gerissenen Beton, das unter Einhaltung der Montagebestimmungen der ETA-11/0418 [2] eingebaut wird.

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

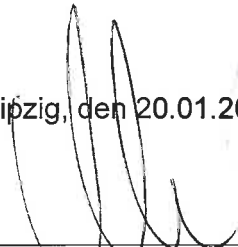
Eine Übertragung der für das Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Ankerstange UPM-A aus galvanisch verzinktem Stahl (Festigkeitsklasse 5.8) ermittelten zulässigen Lasten auf das Upat Injektionssystem UPM 55 mit Betonstahl BSt 500 S, das Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Ankerstange UPM-A und Upat Innengewindeanker IST der Festigkeitsklasse 8.8 sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404) ist wegen des günstigeren Hochtemperaturverhaltens dieser Stähle gegenüber Stahl sowie vorliegender Prüferfahrungen möglich.

Auf dieser Grundlage können für das UPAT Injektionssystem UPM 55 mit Betonstahl BSt 500 S sowie Upat Ankerstange UPM-A und Innengewindeanker IST aus galvanisch verzinkten Stahl Festigkeitsklasse 5.8 und 8.8 sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404) folgende zulässige Lasten angegeben werden (siehe Anlage 1, 2 und 3). Die Lasten gelten auch für Querkzug und/oder Schrägzug.

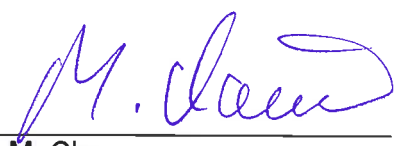
Die Beurteilung gilt nur in Verbindung mit Stahlbetondecken der Festigkeitsklasse $\geq C 20/25$ und $\leq C 50/60$ nach EN 206-1: 2000-12, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse eingestuft werden können, die der Feuerwiderstandsdauer der Dübel entspricht.

Diese gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht einen im deutschen bauaufsichtlichen Verfahren erforderlichen Verwendbarkeitsnachweis.

Leipzig, den 20.01.2012


Dr.-Ing. Peter Nause
Geschäftsbereichsleiter


Arbeitsgruppenleiter


M. Claus
Bearbeiter

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer t_u
- Anlage 2: Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung, Lastfall Brand, für Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Ankerstange UPM-A (5.8 und 8.8) sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404)
- Anlage 3: Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung, Lastfall Brand, für Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Innengewindeanker IST (5.8 und 8.8) sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404)

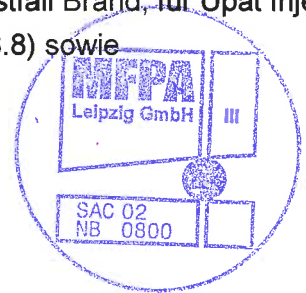


Tabelle A 1.1: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer	Bohrloch- durch- messer	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} = 500 N/mm ²)	Ver- ankerungs- tiefe	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer t ¹⁾					
				$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$	$t=240$
\varnothing	d_0	$F_{R,k}$	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
8	10	25,13	60	0,86	0,40	0,11	0,00	0,00	0,00
			70	1,19	0,60	0,24	0,10	0,00	0,00
			80	1,62	0,85	0,40	0,21	0,00	0,00
			90	2,12	1,14	0,58	0,35	0,10	0,00
			110	3,38	1,89	1,06	0,72	0,33	0,09
			140	6,70	3,29	2,03	1,51	0,80	0,45
			170	13,49	9,41	7,98	7,41	6,53	6,13
			200	21,78	17,71	16,28	15,71	14,83	14,42
			230	25,13	25,13	24,57	24,00	23,12	22,71
			265	25,13	25,13	25,13	25,13	25,13	25,13
			320	25,13	25,13	25,13	25,13	25,13	25,13
10	12	39,27	60	1,08	0,50	0,13	0,00	0,00	0,00
			80	2,03	1,06	0,49	0,26	0,00	0,00
			100	3,39	1,87	1,00	0,65	0,25	0,00
			120	5,46	2,92	1,68	1,18	0,58	0,24
			140	8,38	4,11	2,53	1,89	1,00	0,56
			160	14,21	9,64	8,18	7,54	6,38	5,93
			190	23,77	18,68	16,89	16,18	15,08	14,57
			220	34,14	29,05	27,26	26,55	25,44	24,94
			250	39,27	39,27	37,62	36,91	35,81	35,30
			300	39,27	39,27	39,27	39,27	39,27	39,27
			350	39,27	39,27	39,27	39,27	39,27	39,27

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querkzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 1.2: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer	Bohrloch- durch- messer	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} = 500 N/mm ²)	Ver- ankerungs- tiefe	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Beton- stahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwider- standsdauer t ¹⁾					
				$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$	$t=240$
\varnothing	d_0	$F_{R,k}$	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
12	16	56,55	70	1,79	0,90	0,36	0,14	0,00	0,00
			80	2,43	1,27	0,59	0,32	0,00	0,00
			90	3,18	1,72	0,87	0,53	0,14	0,00
			100	4,07	2,24	1,21	0,77	0,30	0,00
			120	6,55	3,50	2,02	1,42	0,70	0,29
			140	10,05	4,93	3,04	2,27	1,20	0,67
			170	20,23	14,12	11,97	11,12	9,80	9,19
			220	40,96	34,85	32,71	31,86	30,53	29,92
			230	45,11	39,00	36,85	36,00	34,68	34,07
			260	56,55	51,44	49,29	48,44	47,12	46,51
			290	56,55	56,55	56,55	56,55	56,55	56,55
330	56,55	56,55	56,55	56,55	56,55	56,55			
14	18	76,97	75	2,42	1,24	0,54	0,26	0,00	0,00
			90	3,71	2,00	1,02	0,61	0,17	0,00
			110	5,91	3,31	1,85	1,25	0,57	0,15
			140	11,73	5,75	3,54	2,65	1,41	0,78
			170	23,60	16,47	13,97	12,97	11,43	10,72
			200	38,12	30,99	28,48	27,49	25,95	25,23
			230	52,63	45,50	43,00	42,00	40,46	39,75
			260	67,14	60,02	57,51	56,52	54,97	54,26
			300	76,97	76,97	76,86	75,87	74,33	73,61
			340	76,97	76,97	76,97	76,97	76,97	76,97
380	76,97	76,97	76,97	76,97	76,97	76,97			

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 1.3: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer	Bohrloch- durch- messer	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} = 500 N/mm ²)	Ver- ankerungs- tiefe	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Beton- stahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwiderstands- dauer t ¹⁾					
				$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$	$t=240$
\emptyset	d_0	$F_{R,k}$	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
16	20	100,53	80	3,24	1,69	0,79	0,42	0,00	0,00
			90	4,24	2,29	1,16	0,70	0,19	0,00
			100	5,43	2,99	1,61	1,03	0,40	0,00
			110	6,75	3,79	2,12	1,43	0,65	0,17
			120	8,74	4,67	2,69	1,89	0,93	0,38
			150	15,92	7,77	4,90	3,77	2,01	1,19
			180	32,50	24,36	21,49	20,36	18,59	17,78
			210	49,09	40,94	38,08	36,95	35,18	34,37
			240	65,68	57,53	54,67	53,53	51,77	50,96
			270	82,27	74,12	71,25	70,12	68,36	67,54
			300	98,85	90,71	87,84	86,71	84,94	84,13
			330	100,53	100,53	100,53	100,53	100,53	100,53
			360	100,53	100,53	100,53	100,53	100,53	100,53
18	25	127,23	85	4,17	2,21	1,08	0,62	0,00	0,00
			100	6,11	3,37	1,81	1,16	0,45	0,00
			115	7,98	4,51	2,89	2,11	0,93	0,42
			130	12,40	6,31	3,72	2,71	1,41	0,70
			145	16,45	8,00	5,01	3,78	2,02	1,17
			400	127,23	127,23	127,23	127,23	127,23	127,23
20	25	157,08	93	5,98	3,27	1,71	1,07	0,36	0,00
			110	8,44	4,74	2,65	1,79	0,81	0,22
			125	12,26	6,40	3,73	2,67	1,35	0,62
			140	16,75	8,22	5,06	3,78	2,01	1,12
			155	22,41	11,81	8,12	6,67	4,36	3,31
			200	54,45	44,27	40,69	39,27	37,06	36,05
			230	75,19	65,00	61,42	60,00	57,80	56,78
			275	106,29	96,10	92,52	91,11	88,90	87,89
			320	137,39	127,21	123,63	122,21	120,00	118,99
			360	157,08	154,85	151,27	149,85	147,65	146,63
			400	157,08	157,08	157,08	157,08	157,08	157,08

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 1.4: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer	Bohrloch- durch- messer	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} = 500 N/mm ²)	Ver- ankerungs- tiefe	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Be- tonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwider- standsdauer t ¹⁾					
				$F_{R,k}$	$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$
\emptyset	d_0	$F_{R,k}$	h_{ef}	$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$	$t=240$
[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
22	30	190,07	96	6,58	3,60	1,88	1,17	0,40	0,00
			120	12,01	6,42	3,70	2,60	1,28	0,52
			150	21,88	10,68	6,74	5,18	2,76	1,64
			180	44,69	33,49	29,55	27,99	25,57	24,45
			310	143,53	132,32	128,39	126,83	124,40	123,28
			340	166,33	155,13	151,19	149,63	147,21	146,09
			400	190,07	190,07	190,07	190,07	190,07	190,07
24	30	226,19	100	8,14	4,49	2,41	1,55	0,60	0,00
			120	13,10	7,00	4,03	2,84	1,39	0,57
			150	23,87	11,65	7,36	5,65	3,01	1,79
			180	48,75	36,53	32,24	30,54	27,89	26,67
			210	73,64	61,41	57,12	55,42	52,77	51,55
			240	98,52	86,30	82,00	80,30	77,65	76,43
			480	226,19	226,19	226,19	226,19	226,19	226,19
520	226,19	226,19	226,19	226,19	226,19	226,19			
25	30	245,44	100	8,48	4,68	2,51	1,61	0,63	0,00
			125	15,32	8,00	4,66	3,34	1,69	0,77
			150	24,87	12,14	7,66	5,89	3,13	1,86
			175	46,47	33,74	29,26	27,49	24,73	23,46
			200	68,06	55,33	50,86	49,09	46,33	45,06
			225	89,66	76,93	72,46	70,69	67,93	66,66
			250	111,26	98,53	94,06	92,28	89,53	88,26
			290	145,82	133,09	128,61	126,84	124,09	122,82
			330	180,38	167,65	163,17	161,40	158,64	157,37
			370	214,93	202,20	197,73	195,96	193,20	191,93
			410	245,44	236,76	232,29	230,51	227,76	226,49
			450	245,44	245,44	245,44	245,44	245,44	245,44
			490	245,44	245,44	245,44	245,44	245,44	245,44
530	245,44	245,44	245,44	245,44	245,44	245,44			

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querkzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 1.5: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer	Bohrloch- durch- messer	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} = 500 N/mm ²)	Ver- ankerungs- tiefe	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Be- tonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwider- standsdauer t ¹⁾					
				$F_{R,k}$	$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$
\emptyset	d_0	[kN]	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]		[mm]						
26	35	264,46	100	8,82	4,86	2,61	1,68	0,65	0,00
			120	14,20	7,58	4,37	3,08	1,51	0,62
			140	21,78	10,69	6,58	4,91	2,61	1,45
			160	34,85	21,61	16,95	15,11	12,24	10,92
			190	61,80	48,56	43,91	42,07	39,20	37,88
			320	178,61	165,37	160,71	158,87	156,00	154,68
			350	205,56	192,32	187,67	185,83	182,96	181,64
			380	232,52	219,28	214,62	212,78	209,91	208,59
			410	259,47	246,23	241,58	239,73	236,87	235,55
			450	264,46	264,46	264,46	264,46	264,46	264,46
			500	264,46	264,46	264,46	264,46	264,46	264,46
550	264,46	264,46	264,46	264,46	264,46	264,46			
28	35	307,88	100	9,50	5,24	2,81	1,81	0,70	0,00
			130	19,29	9,82	5,78	4,22	2,19	1,09
			160	37,53	23,27	18,26	16,27	13,19	11,76
			190	66,56	52,30	47,29	45,30	42,21	40,79
			220	95,58	81,33	76,32	74,33	71,24	69,82
			250	124,61	110,36	105,34	103,36	100,27	98,85
			280	153,64	139,38	134,37	132,39	129,30	127,88
			310	182,67	168,41	163,40	161,42	158,33	156,91
			340	211,70	197,44	192,43	190,44	187,36	185,93
			380	250,40	236,14	231,13	229,15	226,06	224,64
			420	289,11	274,85	269,84	267,85	264,76	263,34
			460	307,88	307,88	307,88	306,56	303,47	302,05
			500	307,88	307,88	307,88	307,88	307,88	307,88
			550	307,88	307,88	307,88	307,88	307,88	307,88

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 1.6: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer \emptyset [mm]	Bohrloch- durch- messer d_0 [mm]	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} $= 500 \text{ N/mm}^2$) $F_{R,k}$ [kN]	Ver- ankerungs- tiefe h_{ef} [mm]	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer t ¹⁾					
				t=30 [kN]	t=60 [kN]	t=90 [kN]	t=120 [kN]	t=180 [kN]	t=240 [kN]
30	40	353,43	110	12,66	7,10	3,97	2,69	1,22	0,33
			140	25,13	12,33	7,60	5,67	3,01	1,68
			170	50,58	35,30	29,93	27,80	24,49	22,97
			200	81,68	66,40	61,03	58,90	55,60	54,07
			230	112,78	97,50	92,13	90,01	86,70	85,18
			270	154,25	138,97	133,60	131,48	128,17	126,64
			410	299,39	284,11	278,74	276,62	273,31	271,79
			450	340,86	325,58	320,21	318,09	314,78	313,26
			500	353,43	353,43	353,43	353,43	353,43	353,43
			600	353,43	353,43	353,43	353,43	353,43	353,43
32	40	402,12	120	17,47	9,33	5,38	3,78	1,86	0,76
			150	31,83	15,54	9,81	7,54	4,01	2,39
			180	65,01	48,71	42,98	40,72	37,19	35,56
			210	98,18	81,89	76,16	73,89	70,36	68,74
			240	131,36	115,06	109,33	107,07	103,54	101,91
			270	164,53	148,24	142,51	140,24	136,71	135,09
			320	219,82	203,53	197,80	195,53	192,00	190,38
			360	264,06	247,76	242,04	239,77	236,24	234,61
			400	308,29	292,00	286,27	284,00	280,47	278,85
			440	352,52	336,23	330,50	328,23	324,70	323,08
			480	396,76	380,46	374,74	372,47	368,94	367,31
			560	402,12	402,12	402,12	402,12	402,12	402,12
			640	402,12	402,12	402,12	402,12	402,12	402,12
34	40	453,96	130	23,43	11,93	7,02	5,13	2,67	1,32
			160	45,57	28,26	22,17	19,76	16,01	14,29
			190	80,82	63,51	57,42	55,01	51,26	49,53
			220	116,07	98,75	92,67	90,26	86,51	84,78
			250	151,32	134,00	127,92	125,51	121,76	120,03
			280	186,56	169,25	163,17	160,76	157,01	155,28
			320	233,56	216,25	210,16	207,75	204,00	202,28
			380	304,06	286,75	280,66	278,25	274,50	272,78
			440	374,56	357,24	351,16	348,75	345,00	343,27
			500	445,06	427,74	421,66	419,25	415,50	413,77

Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.

- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 1.7: Charakteristische Zugbelastung im Brandfall für die Versagensart Herausziehen für Betonstahl BSt 500 S als Ankeranwendung

Nenn- durch- messer	Bohrloch- durch- messer	Charakter. Zugbelastung (Streckgrenze f_{yk} = 500 N/mm ²)	Ver- ankerungs- tiefe	Charakteristische Zugbelastung für den Brandfall $F_{R,k,p,fi(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fi(t)}$ ³⁾ für Beton- stahl BSt 500 S als Ankeranwendung in Abhängigkeit von der Feuerwider- standsdauer t ¹⁾					
				$t=30$	$t=60$	$t=90$	$t=120$	$t=180$	$t=240$
\emptyset	d_0	$F_{R,k}$	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
36	45	508,94	200	98,01	79,68	73,24	70,69	66,72	64,89
			230	135,34	117,00	110,56	108,01	104,04	102,21
			260	172,66	154,33	147,88	145,33	141,36	139,53
			290	209,98	191,65	185,20	182,65	178,68	176,85
			320	247,30	228,97	222,53	219,97	216,00	214,18
			350	284,62	266,29	259,85	257,30	253,33	251,50
			390	334,39	316,06	309,61	307,06	303,09	301,26
			430	384,15	365,82	359,37	356,82	352,85	351,02
			460	421,47	403,14	396,70	394,14	390,17	388,35
			500	471,23	452,90	446,46	443,91	439,94	438,11
40	55	628,32	300	247,13	226,77	219,61	216,77	212,36	210,33
			330	295,51	275,15	267,99	265,15	260,74	258,71
			360	330,07	309,70	302,54	299,71	295,30	293,27
			390	371,54	351,17	344,01	341,18	336,77	334,74
			420	413,01	392,64	385,48	382,65	378,24	376,20
			450	461,39	441,02	433,86	431,03	426,62	424,58
			500	523,59	503,23	496,07	493,23	488,82	486,79
			550	592,71	572,34	565,18	562,35	557,93	555,90

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fi(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 2.1: Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung, Lastfall Brand, für Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Ankerstangen UPM-A (5.8 und 8.8) sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404), Dübelgrößen M8 bis M14

Gewinde-nenn-durch-messer	Bohrer-nenn-durch-messer	Ver-ankerungs-tiefe	Charakteristische Zugbelastung $F_{R,k,p,fl(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fl(t)}$ ³⁾ in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer ¹⁾				
			UPM-A	d_0	h_{ef}	F30	F60
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
M8	12	60	0,86	0,40	0,11	0,00	
		70	1,19	0,60	0,24	0,10	
		75	1,41	0,73	0,32	0,20	
		80	1,70	1,07	0,54	0,32	
		90	1,70	1,14	0,58	0,46	
		100	1,70	1,20	0,70	0,50	
		160	1,70	1,20	0,70	0,50	
M10	14	60	1,08	0,50	0,13	0,00	
		70	1,49	0,75	0,30	0,12	
		75	2,50	1,03	0,48	0,25	
		80	2,80	1,34	0,67	0,39	
		90	2,80	1,71	0,91	0,57	
		100	2,80	2,00	1,19	0,78	
		110	2,80	2,00	1,20	0,90	
		200	2,80	2,00	1,20	0,90	
M12	14	70	1,79	0,90	0,36	0,14	
		80	3,00	1,61	0,81	0,47	
		90	3,75	2,05	1,09	0,68	
		100	4,30	2,58	1,42	0,93	
		110	4,30	3,18	1,81	1,23	
		240	4,30	3,20	2,00	1,40	
M14	16	75	2,75	1,44	0,67	0,35	
		90	4,37	2,40	1,27	0,80	
		110	6,20	3,71	2,11	1,44	
		150	6,20	4,60	3,00	2,20	
		280	6,20	4,60	3,00	2,20	

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,fl(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,fl(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querkzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 2.2: Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung, Lastfall Brand, für Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Ankerstangen UPM-A (5.8 und 8.8) sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404), Dübelgröße M16 bis M22

Gewindedurchmesser UPM-A [mm]	Bohrerdurchmesser d_0 [mm]	Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	Charakteristische Zugbelastung $F_{R,k,p,\eta(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,\eta(t)}$ ³⁾ in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer ¹⁾			
			F30 [kN]	F60 [kN]	F90 [kN]	F120 [kN]
M16	18	80	4,00	2,14	1,08	0,63
		120	9,10	5,95	3,52	2,53
		130	9,10	6,90	4,70	3,54
		140	9,10	6,90	4,70	3,60
		200	9,10	6,90	4,70	3,60
		320	9,10	6,90	4,70	3,60
M20	24	90	6,24	3,42	1,82	1,14
		110	9,39	5,30	3,01	2,05
		130	14,20	8,62	5,14	3,78
		160	14,20	10,80	7,40	5,19
		190	14,20	10,80	7,40	5,60
		400	14,20	10,80	7,40	5,60
M22	25	93	6,87	3,77	2,00	1,25
		120	15,33	8,18	4,84	3,48
		150	17,60	12,45	8,70	6,74
		180	17,60	13,30	9,10	7,00
		440	17,60	13,30	9,10	7,00

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,\eta(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,\eta(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querkzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 2.3: Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung, Lastfall Brand, für Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Ankerstangen UPM-A (5.8 und 8.8) sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404), Dübelgrößen M24 bis M30

Gewinde-nenn-durch-messer	Bohrer-nenn-durch-messer	Ver-ankerungs-tiefe	Charakteristische Zugbelastung $F_{R,k,p,\eta(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,\eta(t)}$ ³⁾ in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer ¹⁾			
			F30	F60	F90	F120
UPM-A	d_0	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
M24	28	96	7,49	4,11	2,18	1,37
		120	16,72	8,93	5,28	3,80
		150	20,50	11,79	9,49	7,35
		180	20,50	15,50	10,60	18,20
		480	20,50	15,50	10,60	18,20
M27	30	108	10,44	5,81	3,20	2,10
		120	18,81	10,04	5,94	4,27
		150	26,60	15,28	9,24	7,01
		180	26,60	20,20	13,80	10,60
		210	26,60	20,20	13,80	10,60
		240	26,60	20,20	13,80	10,60
		480	26,60	20,20	13,80	10,60
M30	35	120	20,91	11,16	6,60	4,75
		150	32,60	16,98	10,26	9,19
		180	32,60	24,70	16,90	13,00
		210	32,60	24,70	16,90	13,00
		240	32,60	24,70	16,90	13,00
		600	32,60	24,70	16,90	13,00

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.
- 2) $F_{R,k,p,\eta(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Herausziehen
- 3) $F_{R,k,s,\eta(t)}$: charakteristischer Wert des Widerstandes für den Brandfall für die Versagensart Stahlversagen (grau hinterlegt)

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querkzug und Schrägzug unter jedem Winkel.



Tabelle A 3.1: Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung, Lastfall Brand, für Upat Injektionssystem UPM 55 mit Upat Innengewindeanker IST (5.8 und 8.8) sowie Edelstahl rostfrei (1.4401, 1.4571 und 1.4404), Dübelgrößen M8 bis M20

Gewinde-nenn-durch-messer	Bohrer-nenn-durch-messer	Ver-ankerungs-tiefe	Charakteristische Zugbelastung $F_{R,k,p,fl(t)}$ ²⁾ und $F_{R,k,s,fl(t)}$ ³⁾ in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer ¹⁾			
			F30	F60	F90	F120
RG MI	d_0	h_{ef}	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
M8	14	90	1,70	1,14	0,58	0,46
M10	18	90	2,80	1,71	0,91	0,57
M12	20	125	4,30	3,20	2,00	1,40
M16	24	160	9,10	6,90	4,70	3,60
M20	32	200	14,20	10,80	7,40	5,60

- 1) Für den Gebrauchszustand können Lasten aus den Tabellen der ETA-11/0418 maßgebend sein. Zusätzlich muss der Nachweis für die Versagensart Betonversagen im Brandfall gemäß TR 020 berechnet werden.

Hinweise: Zwischenwerte dürfen interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht erlaubt. Die angegebenen Lasten gelten für die Beanspruchungsrichtungen zentrischer Zug, Querkzug und **Schrägzug** unter jedem Winkel.

