

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0418
vom 30. September 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

UPAT Injektionssystem UPM 55

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

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

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

32 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0418 vom 14. Dezember 2015

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das UPAT Injektionssystem UPM 55 ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel UPM 55 und einem Stahlteil besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|--|----------------------------|
| Charakteristische Werte unter statischen und quasi-statischen Einwirkungen für Bemessung nach TR 029 oder CEN/TS 1992-4:2009, Verschiebungen | Siehe Anhang C 1 bis C 10 |
| Charakteristische Werte für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2 für die Bemessung nach Technical Report TR 045, Verschiebungen | Siehe Anhang C 11 bis C 14 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|----------------------|---|
| Brandverhalten | Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1 |
| Feuerwiderstand | Keine Leistung bestimmt |

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 001, April 2013 verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

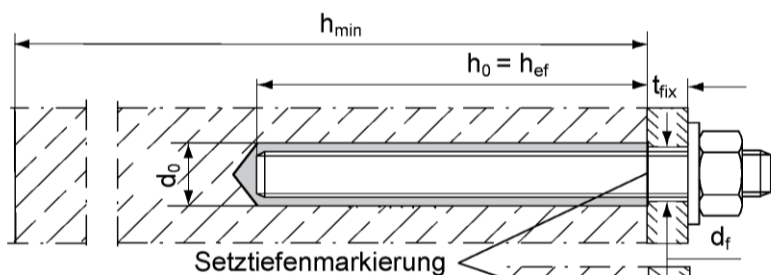
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 30. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

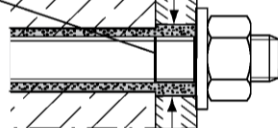
Andreas Kummerow
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

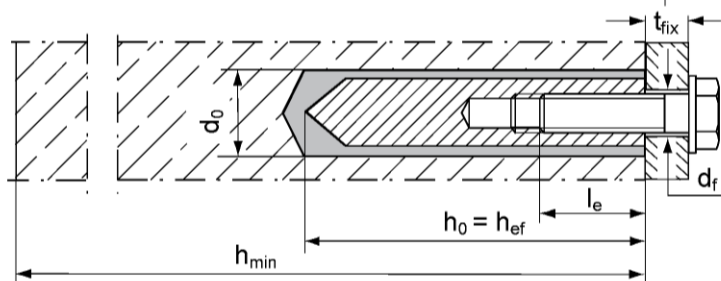
Einbauzustände



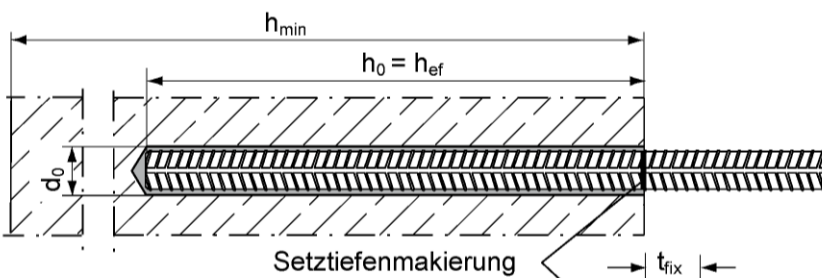
Ankerstange
Vorsteckmontage



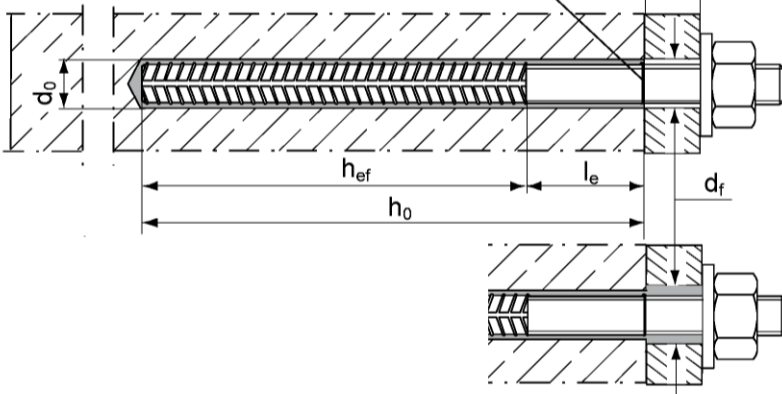
Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



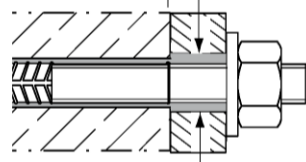
Innengewindeanker IST
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl



UPAT Bewehrungsanker
Vorsteckmontage



UPAT Bewehrungsanker
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Produktbeschreibung
Einbauzustände

Anhang A 1

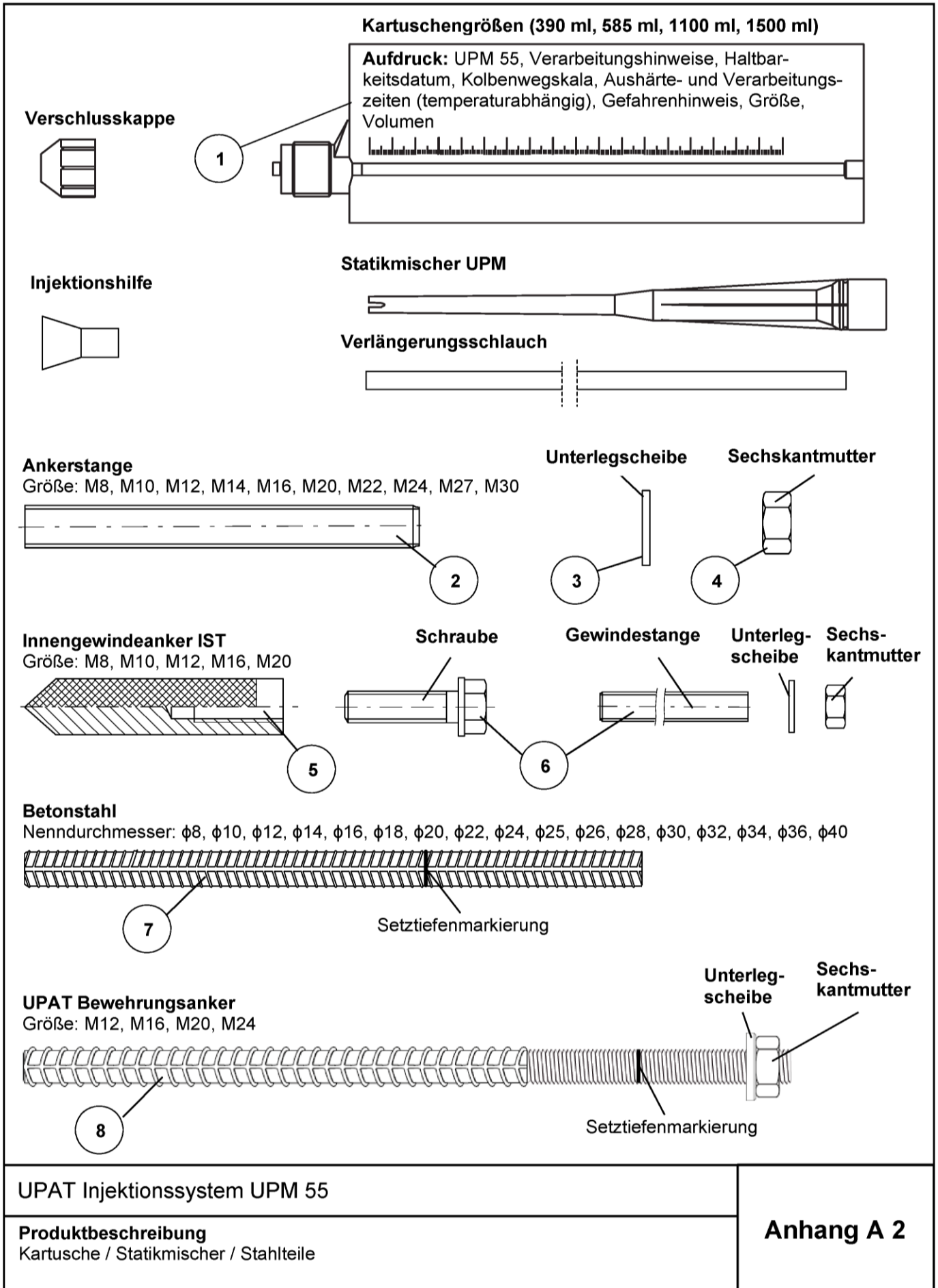


Tabelle A1: Materialien

| Teil | Bezeichnung | Material | | |
|------|---|---|--|--|
| 1 | Mörtelkartusche | Mörtel, Härter, Füllstoffe | | |
| | Stahlart | Stahl, verzinkt | Nichtrostender Stahl A4 | Hochkorrosions- beständiger Stahl C |
| 2 | Ankerstange | Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ | Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ |
| 3 | Unterlegscheibe ISO 7089:2000 | verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 | 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 | 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 |
| 4 | Sechskantmutter | Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 |
| 5 | Innengewindeanker IST | Festigkeitsklasse 5.8 ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 |
| 6 | Schraube oder Anker- / Gewindestange für Innengewindeanker IST | Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ |
| 7 | Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C | Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ | | |
| 8 | UPAT Bewehrungsanker | Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ | Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 EN 10088-1:2014 | |

¹⁾ Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$, wenn keine seismischen Anforderungen bestehen.








UPAT Injektionssystem UPM 55

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

| Beanspruchung der Verankerung | | UPM 55 mit ... | | | | | | | |
|--|-----------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|
| | | Ankerstange | | Innengewindeanker IST | | Betonstahl | | UPAT Bewehrungsanker | |
| | |  | |  | |  | |  | |
| Hammerbohren mit Standardbohrer  | | alle Größen | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (Heller "Duster Expert" oder Hilti "TE-CD, TE-YD")  | | Bohremmendurchmesser (d_0) 12 mm bis 35 mm | | | | | | | |
| Diamantbohren  | | alle Größen | | | | | | | |
| Statische und quasi-statische Belastung, im | ungerissenen Beton | alle Größen | Tabellen: C1, C5, C6, C10 | alle Größen | Tabellen: C2, C5, C7, C11 | alle Größen | Tabellen: C3, C5, C8, C12 | alle Größen | Tabellen: C4, C5, C9, C13 |
| | gerissenen Beton | | | | | | | | |
| Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer) | C1 | M10 bis M30 | Tabellen: C14, C16, C17 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | C2 | M12, M16, M20, M24 | Tabellen: C14, C16, C19 | | | | | | |
| Nutzungskategorie | Trockener oder nasser Beton | alle Größen | | | | | | | |
| | Wassergefülltes Bohrloch | alle Größen | | | | | | | |
| Einbautemperatur | | +5 °C bis +40 °C | | | | | | | |
| Gebrauchstemperaturbereiche | Temperaturbereich I | -40 °C bis +60 °C (maximale Langzeittemperatur +35 °C und maximale Kurzzeittemperatur +60 °C) | | | | | | | |
| | Temperaturbereich II | -40 °C bis +72 °C (maximale Langzeittemperatur +50 °C und maximale Kurzzeittemperatur +72 °C) | | | | | | | |
| UPAT Injektionssystem UPM 55 | | | | | | | | Anhang B 1 | |
| Verwendungszweck Spezifikationen (Teil 1) | | | | | | | | | |

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern)
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung wird durchgeführt in Übereinstimmung mit: EOTA Technical Report TR 029 "Bemessung von Verbunddübeln", Fassung September 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009
- Verankerungen unter seismischer Einwirkung (gerissener Beton) werden bemessen in Übereinstimmung mit:
 - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Edition February 2013
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastische Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 2)

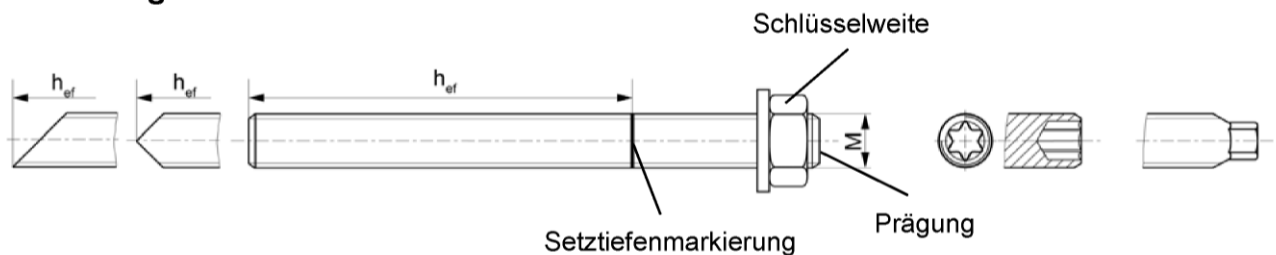
Anhang B 2

Tabelle B2: Montagekennwerte für Ankerstangen

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 |
|---|---------------------------------|---------------------------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Schlüsselweite | SW | 13 | 17 | 19 | 22 | 24 | 30 | 32 | 36 | 41 | 46 |
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | 12 | 14 | 14 | 16 | 18 | 24 | 25 | 28 | 30 | 35 |
| Bohrlochtiefe | h_0 | $h_0 = h_{ef}$ | | | | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | 60 | 60 | 70 | 75 | 80 | 90 | 93 | 96 | 108 | 120 |
| | $h_{ef,max}$ | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 400 | 440 | 480 | 540 | 600 |
| Minimaler Achs- und Randabstand | s_{min} = | 40 | 45 | 55 | 60 | 65 | 85 | 95 | 105 | 120 | 140 |
| | c_{min} | | | | | | | | | | |
| Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ¹⁾ | Vorsteck- montage d_f | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 |
| | Durchsteck- montage d_f | 14 | 16 | 16 | 18 | 20 | 26 | 28 | 30 | 33 | 40 |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | $h_{ef} + 30$ (≥ 100) | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | | |
| Maximales Montage- drehmoment | $T_{inst,max}$ [Nm] | 10 | 20 | 40 | 50 | 60 | 120 | 135 | 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

Ankerstange:



Prägung (an beliebiger Stelle):

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80: •
Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 und hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 50: ••
Oder Farbmarkierung nach DIN 976-1

Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstange

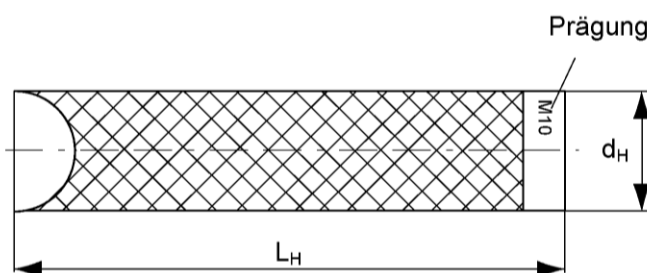
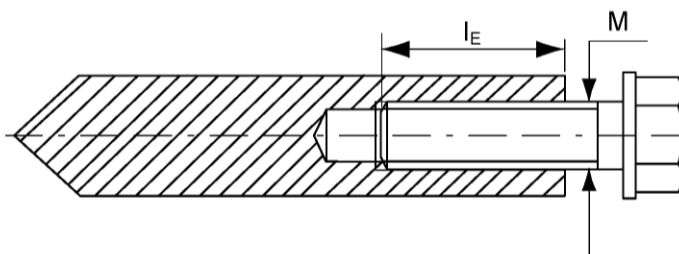
Anhang B 3

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeanker IST

| 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 | $h_0 = h_{ef}$ | | | | |
| 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 Montagedrehmoment | $T_{inst,max}$ [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

Innengewindeanker IST



Prägung: Ankergröße
z.B.: M10

Nichtrostender Stahl
zusätzlich A4
z.B.: M10 A4

Hochkorrosionsbeständiger Stahl
zusätzlich C
z.B.: M10 C

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 3, Tabelle A1 entsprechen

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montagekennwerte Innengewindeanker IST

Anhang B 4

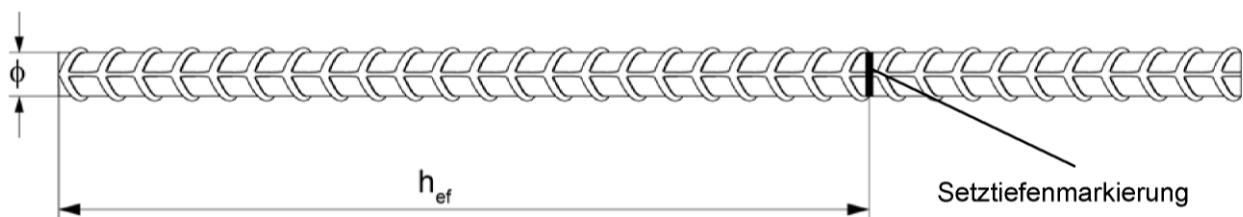
Tabelle B4: Montagekennwerte für Betonstahl

| Stabnennendurchmesser | | ϕ | 8 ¹⁾ | 10 ¹⁾ | 12 ¹⁾ | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | | | |
|------------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | [mm] | 10 | 12 | 12 | 14 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 25 | 30 | 30 |
| Bohrlochtiefe | h_0 | | $h_0 = h_{ef}$ | | | | | | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | | 60 | 60 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 94 | 98 | | | |
| | $h_{ef,max}$ | | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 360 | 400 | 440 | 480 | | | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | $s_{min} = c_{min}$ | | 40 | 45 | 55 | 60 | 65 | 75 | 85 | 95 | 105 | | | |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | $h_{ef} + 30$ (≥ 100) | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | | | | | |

| Stabnennendurchmesser | | ϕ | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | --- | |
|------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | [mm] | 30 | 35 | 35 | 40 | 40 | 40 | 45 | 55 | --- | |
| Bohrlochtiefe | h_0 | | $h_0 = h_{ef}$ | | | | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | | 100 | 104 | 112 | 120 | 128 | 136 | 144 | 160 | --- | |
| | $h_{ef,max}$ | | 500 | 520 | 560 | 600 | 640 | 680 | 720 | 800 | --- | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | $s_{min} = c_{min}$ | | 110 | 120 | 130 | 140 | 160 | 170 | 180 | 200 | --- | |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | | | | | | |

1) Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2009 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 5

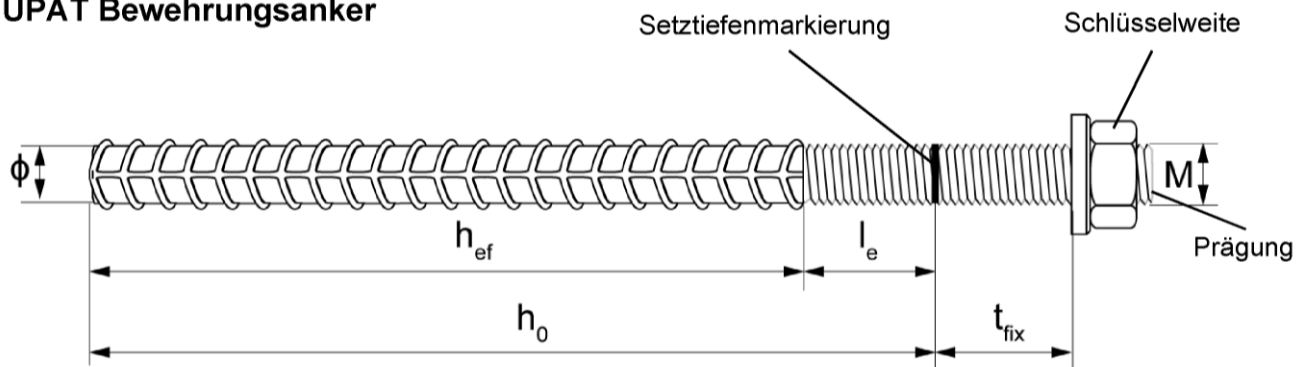
Tabelle B5: Montagekennwerte für UPAT Bewehrungsanker

| Größe | | M12 ¹⁾ | M16 | M20 | M24 |
|---|--------------------------------------|------------------------------|--------------|-----|-----|
| Stabnenn- durchmesser | ϕ | 12 | 16 | 20 | 25 |
| Schlüsselweite | SW | 19 | 24 | 30 | 36 |
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | 14 | 16 | 20 | 30 |
| Bohrlochtiefe | h_0 | $h_{ef} + l_e$ | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | 70 | 80 | 90 | 96 |
| | $h_{ef,max}$ | 140 | 220 | 300 | 380 |
| Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle | l_e | 100 | | | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | s_{min} = c_{min} | 55 | 65 | 85 | 105 |
| Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ²⁾ | Vorsteck- montage $\leq d_f$ | 14 | 18 | 22 | 26 |
| | Durchsteck- montage $\leq d_f$ | 18 | 22 | 26 | 32 |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | $h_0 + 30$ (≥ 100) | $h_0 + 2d_0$ | | |
| Maximales Montage- drehmoment | $T_{inst,max}$ | 40 | 60 | 120 | 150 |

¹⁾ Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

²⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

UPAT Bewehrungsanker



Prägung stirnseitig z. B.: FRA (für nichtrostenden Stahl);
FRA C (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montagekennwerte UPAT Bewehrungsanker

Anhang B 6

Tabelle B6: Kennwerte der Stahlbürste BS / BSB Ø

| | | BS | | | | | | | | | | | BSB | | |
|------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | 40 | 45 | 55 |
| Stahlbürsten- durchmesser | d_b | 14 | 16 | 20 | 25 | 26 | 27 | 30 | 40 | | | 42 | 47 | 58 | |

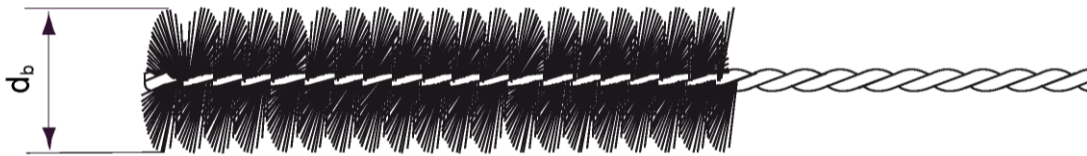


Tabelle B7: Maximal zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

| Systemtemperatur [°C] | Maximale Verarbeitungszeit t_{work} [Minuten] | Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} [Stunden] |
|--------------------------|---|--|
| +5 bis +10 | 120 | 40 |
| ≥ +10 bis +20 | 30 | 18 |
| ≥ +20 bis +30 | 14 | 10 |
| ≥ +30 bis +40 | 7 | 5 |

¹⁾ Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

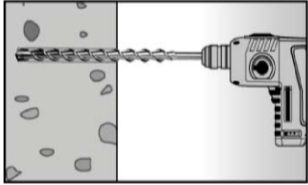
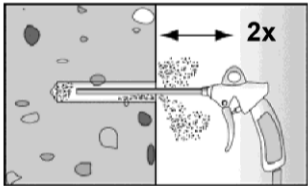

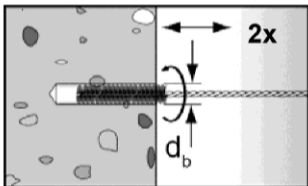
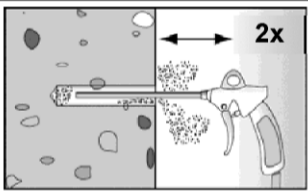

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Reinigungswerkzeug
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 7

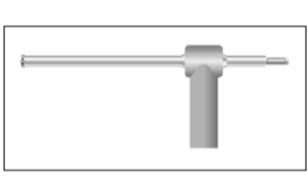
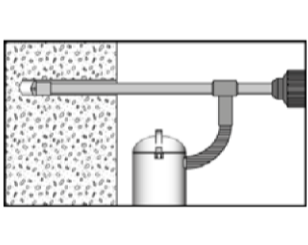
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

| | | |
|---|--|--|
| 1 |  | <p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p> |
| 2 |  | <p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>  |
| 3 |  | <p>Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p> |
| 4 |  | <p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>  |

Mit Schritt 6 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

| | | |
|---|---|--|
| 1 |  | <p>Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen</p> |
| 2 |  | <p>Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. Bosch GAS 35 M AFC oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten</p> <p>Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p> |

Mit Schritt 6 fortfahren

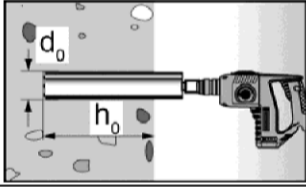
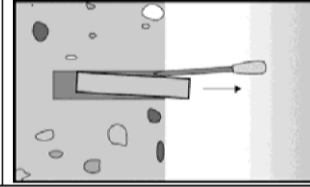
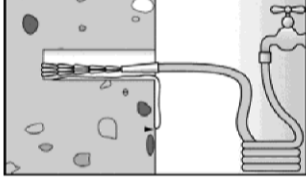
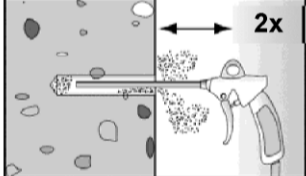
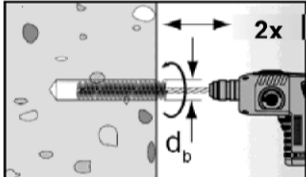
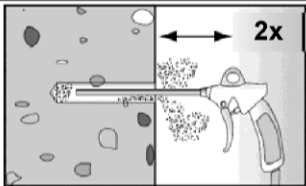
UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

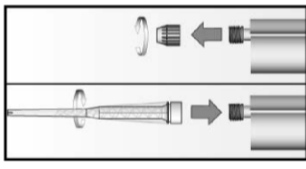
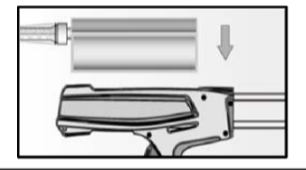
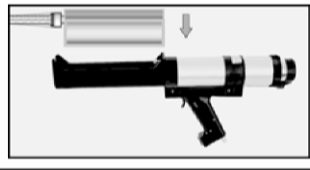
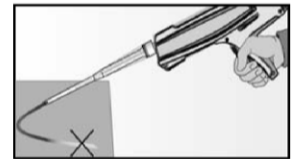
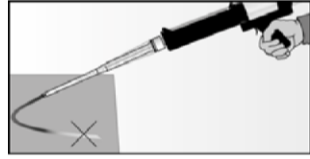
Anhang B 8

Montageanleitung Teil 2

Bohrlochererstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrkrone)

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| 1 |  | <p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p> |  | <p>Bohrkern brechen und herausziehen</p> |
| 2 |  | <p>Bohrloch spülen, bis das Wasser klar wird</p> | | |
| 3 |  | <p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p> | | |
| 4 |  | <p>Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p> | | |
| 5 |  | <p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p> | | |

Kartuschenvorbereitung

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 6 |  | <p>Verschlusskappe abschrauben Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)</p> | | |
| 7 |  |  | <p>Kartusche in die Auspresspistole legen</p> | |
| 8 |  |  | <p>Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen</p> | |

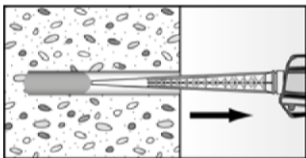
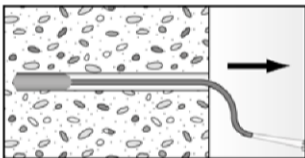
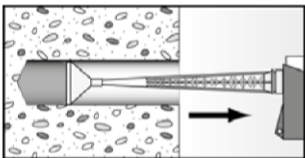
UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

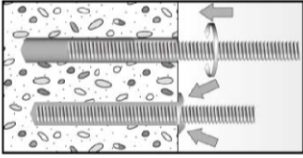
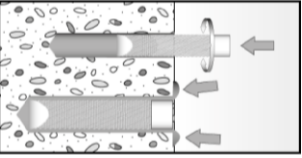
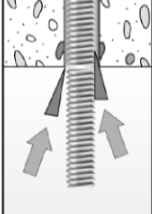
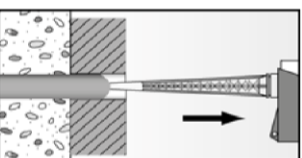

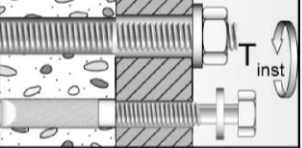
Anhang B 9

Montageanleitung Teil 3

Mörtelinjektion

| | | | |
|----------|---|---|--|
| 9 |  |  |  |
| | Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden | Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden | Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) oder großen Bohrl Lochdurchmessern ($d_0 \geq 40$ mm) Injektionshilfe verwenden |

Montage Ankerstange und Innengewindeanker IST

| | | | | | |
|-----------|---|--|--|--|--|
| 10 |  |  | Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefe des Ankers markieren. Die Ankerstange oder den Innengewindeanker IST mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Befestigungselementes muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein | | |
| |  | Bei Überkopfmontage die Ankerstange mit Keilen fixieren bis der Mörtel auszuhärten beginnt |  | Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen | |
| 11 |  | Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7 | 12 |  | Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabellen B2 und B3 |

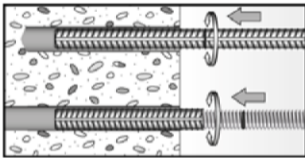
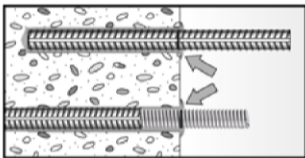

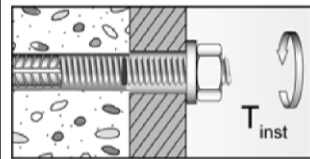
UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 10

Montageanleitung Teil 4

Einbau Betonstahl und UPAT Bewehrungsanker

| | | | | | |
|----|---|--|----|--|--|
| 10 |  | Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder UPAT Bewehrungsanker verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den UPAT Bewehrungsanker kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben | | | |
| |  | Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein | | | |
| 11 |  | Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7 | 12 |  | Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B5 |

UPAT Injektionssystem UPM 55

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B 11

Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug-/ Querzugbeanspruchung von UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | | |
|--|---|-------------------|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | 19 | 29 | 43 | 58 | 79 | 123 | 152 | 177 | 230 | 281 | |
| | | 8.8 | 29 | 47 | 68 | 92 | 126 | 196 | 243 | 282 | 368 | 449 | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | Festigkeitsklasse | 50 | 19 | 29 | 43 | 58 | 79 | 123 | 152 | 177 | 230 | 281 |
| | | | 70 | 26 | 41 | 59 | 81 | 110 | 172 | 212 | 247 | 322 | 393 |
| | | | 80 | 30 | 47 | 68 | 92 | 126 | 196 | 243 | 282 | 368 | 449 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | 1,50 | | | | | | | | | | |
| | | 8.8 | 1,50 | | | | | | | | | | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | Festigkeitsklasse | 50 | 2,86 | | | | | | | | | |
| | | | 70 | 1,50 ²⁾ / 1,87 | | | | | | | | | |
| | | | 80 | 1,60 | | | | | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | | | | | |
| ohne Hebelarm | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | 9 | 15 | 21 | 29 | 39 | 61 | 76 | 89 | 115 | 141 | |
| | | 8.8 | 15 | 23 | 34 | 46 | 63 | 98 | 122 | 141 | 184 | 225 | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | Festigkeitsklasse | 50 | 9 | 15 | 21 | 29 | 39 | 61 | 76 | 89 | 115 | 141 |
| | | | 70 | 13 | 20 | 30 | 40 | 55 | 86 | 107 | 124 | 161 | 197 |
| | | | 80 | 15 | 23 | 34 | 46 | 63 | 98 | 122 | 141 | 184 | 225 |
| Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1 | | k_2 | [-] | | | | | | | | | 1,0 | |
| mit Hebelarm | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Biegemoment $M_{0,Rk,s}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | 19 | 37 | 65 | 104 | 166 | 324 | 447 | 560 | 833 | 1123 | |
| | | 8.8 | 30 | 60 | 105 | 167 | 266 | 519 | 716 | 896 | 1333 | 1797 | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | Festigkeitsklasse | 50 | 19 | 37 | 65 | 104 | 166 | 324 | 447 | 560 | 833 | 1123 |
| | | | 70 | 26 | 52 | 92 | 146 | 232 | 454 | 626 | 784 | 1167 | 1573 |
| | | | 80 | 30 | 60 | 105 | 167 | 266 | 519 | 716 | 896 | 1333 | 1797 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | 1,25 | | | | | | | | | | |
| | | 8.8 | 1,25 | | | | | | | | | | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | Festigkeitsklasse | 50 | 2,38 | | | | | | | | | |
| | | | 70 | 1,25 ²⁾ / 1,56 | | | | | | | | | |
| | | | 80 | 1,33 | | | | | | | | | |

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_s > 12 \%$ (z.B. UPAT Ankerstangen)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Anhang C 1

**Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- /
Querzugbeanspruchung von Innengewindeankern IST**

| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|---|------------------------|-----------|----------------|------|------|------|------|---------------------------|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube | Festigkeits- klasse | 5.8 | [kN] | 19 | 29 | 43 | 79 | 123 |
| | | 8.8 | | 29 | 47 | 68 | 108 | 179 |
| | | A4 | | 26 | 41 | 59 | 110 | 172 |
| | | Klasse 70 | | C | 26 | 41 | 59 | 110 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | | | |
| Teilsicherheits- beiwert | Festigkeits- klasse | 5.8 | [-] | 1,50 | | | | |
| | | 8.8 | | 1,50 | | | | |
| | | A4 | | 1,87 | | | | |
| | | Klasse 70 | | C | 1,87 | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | |
| ohne Hebelarm | | | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube | Festigkeits- klasse | 5.8 | [kN] | 9,2 | 14,5 | 21,1 | 39,2 | 62,0 |
| | | 8.8 | | 14,6 | 23,2 | 33,7 | 54,0 | 90,0 |
| | | A4 | | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |
| | | Klasse 70 | | C | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 |
| Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1 | | | k ₂ | [-] | 1,0 | | | |
| mit Hebelarm | | | | | | | | |
| Charak- teristisches Biegemoment | Festigkeits- klasse | 5.8 | [Nm] | 20 | 39 | 68 | 173 | 337 |
| | | 8.8 | | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 |
| | | A4 | | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 |
| | | Klasse 70 | | C | 26 | 52 | 92 | 232 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | | | |
| Teilsicherheits- beiwert | Festigkeits- klasse | 5.8 | [-] | 1,25 | | | | |
| | | 8.8 | | 1,25 | | | | 1,25 / 1,50 ²⁾ |
| | | A4 | | 1,56 | | | | |
| | | Klasse 70 | | C | 1,56 | | | |

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur für Stahlversagen ohne Hebelarm

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für UPAT Ankerstangen und Standard
Gewindestangen

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Quersugbeanspruchung von Betonstahl

| Stabnennendurchmesser | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | |
|--|--------------|------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}^{1)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ohne Hebelarm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ | [kN] | $0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1 | k_2 | [-] | 0,8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| mit Hebelarm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristisches Biegemoment | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹⁾ f_{uk} bzw. f_{yk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Quersugbeanspruchung von UPAT Bewehrungsankern

| Größe | | M12 | M16 | M20 | M24 | |
|--|-----------------|------|------|-----|-----|-----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 63 | 111 | 173 | 270 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | |
| ohne Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ | [kN] | 30 | 55 | 86 | 124 |
| Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1 | k_2 | [-] | 1,0 | | | |
| mit Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristisches Biegemoment | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 92 | 233 | 454 | 785 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,56 | | | |

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Betonstahl und UPAT Bewehrungsanker

Anhang C 3

Tabelle C5: Allgemeine Bemessungsfaktoren für die Zug- / Querzugtragfähigkeit; ungerissener oder gerissener Beton

| Größe | | Alle Größen | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------|----------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| Zugtragfähigkeit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Faktoren gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.2.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ungerissener Beton | k_{ucr} | [-] | 10,1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gerissener Beton | k_{cr} | | 7,2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für τ_{RK} | C25/30 | Ψ_c | [-] | 1,02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C30/37 | | | 1,04 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C35/45 | | | 1,06 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C40/50 | | | 1,07 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C45/55 | | | 1,08 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | C50/60 | | | 1,09 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Versagen durch Spalten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Randabstand | $h / h_{ef} \geq 2,0$ | $C_{cr,sp}$ | [mm] | 1,0 h_{ef} | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$ | | | 4,6 $h_{ef} - 1,8 h$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $h / h_{ef} \leq 1,3$ | | | 2,26 h_{ef} | | | | | | | | | | | | | | | |
| Achsabstand | $s_{cr,sp}$ | | | 2 $C_{cr,sp}$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Versagen durch kegelförmigen Betonausbruch gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Randabstand | $C_{cr,N}$ | [mm] | 1,5 h_{ef} | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Achsabstand | $s_{cr,N}$ | | 2 $C_{cr,N}$ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Querzugtragfähigkeit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alle Einbaubedingungen | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3 | $k_{(3)}$ | [-] | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betonkantenbruch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Der Wert von h_{ef} (= l_t) unter Querbelastung | | [mm] | min (h_{ef} ; 8d) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rechnerische Durchmesser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | | | | | | | |
| UPAT Ankerstange und Standard Gewindestange | d | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | | | | | | | |
| Innengewindeanker IST | d | | 12 | 16 | 18 | - | 22 | 28 | - | - | - | - | | | | | | | |
| UPAT Bewehrungsanker | d | | - | - | 12 | - | 16 | 20 | - | 25 | - | - | | | | | | | |
| Stabnennendurchmesser | ϕ | | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 |
| Betonstahl | d | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 |
| UPAT Injektionssystem UPM 55 | | | | | | | | | | | Anhang C 4 | | | | | | | | |
| Leistungen Allgemeine Bemessungsfaktoren bezüglich der charakteristischen Zug- / Quertragfähigkeit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

| Größe | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser d [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 | | |
| Ungerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 16 | 16 | 15 | 13 | 13 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 16 | 15 | 13 | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 15 | 14 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-] | 1,0 | | | | | 1,2 | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | 1,4 | | | | | | | | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 6 | 7,5 | 7,5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-] | 1,0 | | | | | 1,2 | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | 1,2 | | | | | 1,4 | | | | | |

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 5

Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern IST im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|--|-------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | d [mm] | 12 | 16 | 18 | 22 | 28 | |
| Ungerissener Beton | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | | |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 14 | 12 | 12 | 11 | 10 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| <u>Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-] | 1,0 | | | 1,2 | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,4 | | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | | |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7 | 6,5 | 6 | 6 | 6 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-] | 1,0 | | | 1,2 | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,2 | | | | |

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von Innengewindeankern IST (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 6

Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

| Stabnennendurchmesser | | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 | |
|---|-------------------|----------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | | d | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 |
| Ungerissener Beton | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 15 | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 16 | 16 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 15 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 16 | 15 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 15 | 14 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | 1,2 | | | | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | | 1,4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 6 | 7,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 6 | 6,5 | 6,5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | 1,2 | | | | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | | 1,2 | | | | | | | | 1,4 | | | | | | | | |

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von Betonstahl (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 7

Tabelle C9: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von UPAT Bewehrungsankern im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

| Größe | | M12 | M16 | M20 | M24 | |
|--|-------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | d [mm] | 12 | 16 | 20 | 25 | |
| Ungerissener Beton | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)</u> | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 15 | 14 | 13 | 13 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 14 | 13 | 12 | 12 |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u> | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 14 | 12 | 11 | 10 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 13 | 12 | 11 | 9 |
| <u>Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</u> | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 13 | 12 | 10 | 9 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 12 | 11 | 10 | 9 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | [-] | 1,0 | | | 1,2 |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,4 | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)</u> | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7 | 6 | 6 | 7 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 7 | 6 | 6 | 7 |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u> | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7 | 6 | 6 | 6 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 7 | 6 | 6 | 6 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | [-] | 1,0 | | | 1,2 |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,2 | | 1,4 | |

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von UPAT Bewehrungsankern (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 8

Tabelle C10: Verschiebungen für Ankerstangen

| Größe | M8 | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | |
|--|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,13 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,19 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,18 | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,05 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,07 |

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C11: Verschiebungen für Innengewindeanker IST

| Größe | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|--|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,13 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,19 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,12 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,05 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,18 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,08 |

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen und Innengewindeanker IST

Anhang C 9

Tabelle C12: Verschiebungen für Betonstahl

| Stabenn- durchmesser | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 40 |
|--|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,15 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,20 | 0,20 | 0,21 | 0,22 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,18 | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,27 | 0,22 | 0,18 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C13: Verschiebungen für UPAT Bewehrungsanker

| Größe | | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|---------------------------|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,06 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,18 | 0,14 | 0,11 | 0,09 |

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und UPAT Bewehrungsanker

Anhang C 10

Tabelle C14: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit von UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

| Größe | | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | | | |
|---|---|-----|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1 | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C1}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [kN] | 29 | 43 | 58 | 79 | 123 | 152 | 177 | 230 | 281 |
| | | 8.8 | | | 47 | 68 | 92 | 126 | 196 | 243 | 282 | 368 | 449 |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | 29 | 43 | 58 | 79 | 123 | 152 | 177 | 230 | 281 |
| | | 70 | | | 41 | 59 | 81 | 110 | 172 | 212 | 247 | 322 | 393 |
| | | 80 | | | 47 | 68 | 92 | 126 | 196 | 243 | 282 | 368 | 449 |
| UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2 | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C2}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [kN] | --- | 39 | --- | 72 | 108 | --- | 177 | --- | --- |
| | | 8.8 | | | --- | 61 | --- | 116 | 173 | --- | 282 | --- | --- |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | --- | 39 | --- | 72 | 108 | --- | 177 | --- | --- |
| | | 70 | | | --- | 53 | --- | 101 | 152 | --- | 247 | --- | --- |
| | | 80 | | | --- | 61 | --- | 116 | 173 | --- | 282 | --- | --- |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| UPAT Ankerstangen, Leistungskategorie C1 | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [kN] | 15 | 21 | 29 | 39 | 61 | 76 | 89 | 115 | 141 |
| | | 8.8 | | | 23 | 34 | 46 | 63 | 98 | 122 | 141 | 184 | 225 |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | 15 | 21 | 29 | 39 | 61 | 76 | 89 | 115 | 141 |
| | | 70 | | | 20 | 30 | 40 | 55 | 86 | 107 | 124 | 161 | 197 |
| | | 80 | | | 23 | 34 | 46 | 63 | 98 | 122 | 141 | 184 | 225 |
| Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1 | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [kN] | 11 | 15 | 20 | 27 | 43 | 53 | 62 | 81 | 99 |
| | | 8.8 | | | 16 | 24 | 32 | 44 | 69 | 85 | 99 | 129 | 158 |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | 11 | 15 | 20 | 27 | 43 | 53 | 62 | 81 | 99 |
| | | 70 | | | 14 | 21 | 28 | 39 | 60 | 75 | 87 | 113 | 138 |
| | | 80 | | | 16 | 24 | 32 | 44 | 69 | 85 | 99 | 129 | 158 |
| UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2 | | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C2}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [kN] | --- | 14 | --- | 27 | 43 | --- | 62 | --- | --- |
| | | 8.8 | | | --- | 22 | --- | 44 | 69 | --- | 99 | --- | --- |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | --- | 14 | --- | 27 | 43 | --- | 62 | --- | --- |
| | | 70 | | | --- | 20 | --- | 39 | 60 | --- | 87 | --- | --- |
| | | 80 | | | --- | 22 | --- | 44 | 69 | --- | 99 | --- | --- |

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C16, für UPAT Ankerstangen beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen

Charakteristische Stahltragfähigkeiten für UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 oder C2)

Anhang C 11

Tabelle C15: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit von Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1

| Stabnennendurchmesser | ϕ | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 |
|---|--------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $N_{Rk,s,C1}$ [kN] | 44 | 63 | 85 | 111 | 140 | 173 | 209 | 249 | 270 | 292 | 339 | 389 | 443 |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | |
| Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit | $V_{Rk,s,C1}$ [kN] | 15 | 22 | 30 | 39 | 49 | 61 | 74 | 88 | 95 | 102 | 119 | 137 | 155 |

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C16

Tabelle C16: Teilsicherheitsbeiwerte von UPAT Ankerstangen, Standard Gewindestangen und Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

| Größe | | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | | | |
|--|---|-------|-------------------|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Stabnennendurchmesser | ϕ | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 |
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [-] | 1,50 | | | | | | | | |
| | | 8.8 | | | 1,50 | | | | | | | | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | 2,86 | | | | | | | | |
| | | 70 | | | 1,50 ²⁾ / 1,87 | | | | | | | | |
| | | 80 | | | 1,60 | | | | | | | | |
| | Betonstahl | B500B | | | 1,40 | | | | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ | Stahl verzinkt | 5.8 | Festigkeitsklasse | [-] | 1,25 | | | | | | | | |
| | | 8.8 | | | 1,25 | | | | | | | | |
| | Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C | 50 | | | 2,38 | | | | | | | | |
| | | 70 | | | 1,25 ²⁾ / 1,56 | | | | | | | | |
| | | 80 | | | 1,33 | | | | | | | | |
| | Betonstahl | B500B | | | 1,50 | | | | | | | | |

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_s > 12 \%$ (z.B. UPAT Ankerstangen)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen

Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Betonstahl unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) sowie Teilsicherheitsbeiwerte (Leistungskategorie C1 oder C2)

Anhang C 12

Tabelle C17: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

| Größe | M10 | M12 | M14 | M16 | M20 | M22 | M24 | M27 | M30 | |
|---|----------------------------|----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton) | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 7,0 | 7,0 | 6,7 | 6,0 | 5,7 | 6,7 | 6,7 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 7,0 | 7,0 | 6,7 | 5,7 | 5,7 | 6,7 | 6,7 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 7,5 | 7,5 | 6,5 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 6,8 | 6,8 | 6,5 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | |
| Zugtragfähigkeit | | | | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | 1,2 | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,2 | | | | 1,4 | | | |
| Quertragfähigkeit | | | | | | | | | | |
| Alle Einbaubedingungen | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |

Tabelle C18: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

| Stabnennendurchmesser | ϕ | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | 32 |
|---|----------------------------|----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton) | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 7,0 | 7,0 | 6,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 4,8 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 7,0 | 7,0 | 6,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 | 6,7 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 7,5 | 6,5 | 6,5 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 4,8 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | | 6,5 | 6,5 | 5,8 | 5,8 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | | | | | | | | | |
| Zugtragfähigkeit | | | | | | | | | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | 1,2 | | | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,2 | | | | 1,4 | | | | | | | |
| Quertragfähigkeit | | | | | | | | | | | | | | |
| Alle Einbaubedingungen | $\gamma_2 = \gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | | | |

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für UPAT Ankerstangen, Standard Gewindestangen und Betonstahl

Anhang C 13

Tabelle C19: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C2 im hammergebohrten Bohrloch

| Größe | | M12 | M16 | M20 | M24 | |
|---|-------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton) | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²] | 2,2 | 3,5 | 1,8 | 2,4 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 2,2 | 3,5 | 1,8 | 2,4 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 35 °C / 60 °C | $\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²] | 2,3 | 3,5 | 1,8 | 2,1 |
| | II: 50 °C / 72 °C | | 2,3 | 3,5 | 1,8 | 2,1 |
| Montagesicherheitsfaktoren | | | | | | |
| Zugtragfähigkeit | | | | | | |
| Trockener und nasser Beton | | [-] | 1,0 | | | 1,2 |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,2 | 1,4 | | |
| Quertragfähigkeit | | | | | | |
| Alle Einbaubedingungen | | [-] | 1,0 | | | |
| Verschiebungen unter Zuglast¹⁾ | | | | | | |
| $\delta_{N,(DLS)}$ -Faktor | | [mm/(N/mm ²)] | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 |
| $\delta_{N,(ULS)}$ -Faktor | | | 0,15 | 0,17 | 0,17 | 0,18 |
| Verschiebungen unter Querlast²⁾ | | | | | | |
| $\delta_{V,(DLS)}$ -Faktor | | [mm/kN] | 0,18 | 0,10 | 0,07 | 0,06 |
| $\delta_{V,(ULS)}$ -Faktor | | | 0,25 | 0,14 | 0,11 | 0,09 |

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N,(DLS)} = \delta_{N,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N,(ULS)} = \delta_{N,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V,(DLS)} = \delta_{V,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V,(ULS)} = \delta_{V,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

UPAT Injektionssystem UPM 55

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Anhang C 14