



Technische Prüfanstalt für
Bauwesen, Prag (*Technical
and Test Institute for
Construction Prague*)
Prosecká 811/76a
190 00 Prag
Tschechische Republik
eota@tzus.cz



Europäische Technische Bewertung

ETA 24/0872
vom 17.09.2024

Technische Prüfstelle, die die ETA (Europäische Technische Bewertung) ausstellt:
Technische Prüfanstalt für Bauwesen, Prag (*Technical and Test Institute for Construction Prague*)

Handelsbezeichnung des Bauprodukts

MO-PSU

Produktfamilie, zu der das Produkt gehört

Produktgruppen-Code: 33
Verbundanker (Injektionstyp) zur
Verwendung
in ungerissenem Beton
Index Técnicas Expansivas, S.L.
P.I. La Portalada II C/ Segador 13
26006 Logroño (La Rioja)
Spanien
<https://www.indexfix.com/>

Hersteller

Herstellwerk(e)

Index-Werk 1

Diese Europäische Technische Bewertung umfasst

13 Seiten einschließlich 10 Anhänge, die
wesentlicher Bestandteil dieser Bewertung
sind

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt in Übereinstimmung mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330499-02-0601
Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur
Verwendung in Beton

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 (außer o. g. vertrauliche Anhänge). Mit schriftlicher Zustimmung der technischen Prüfstelle (*Technical and Test Institute for Construction Prague*) kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

1. Technische Beschreibung des Produkts

Das Produkt MO-PSU ist ein Verbundanker (Injektionstyp) mit Stahlelementen.

Die Stahlelemente können Gewindestangen oder Bewehrungsstäbe und verzinkt oder aus rostfreiem Stahl sein.

Das Stahlelement wird in ein mit Injektionsmörtel befülltes Bohrloch gesteckt. Das Stahlelement ist durch Verbund zwischen Metallteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Im Anhang A sind Produkt und Verwendungszweck dargestellt.

2. Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument (EBD)

Die Leistungen in Abschnitt 3 gelten nur, wenn der Anker entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Bewertung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Ankers von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3. Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliche Merkmale | Eigenschaften |
|---|------------------|
| Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast (statische und quasi-statische Lasten) | Siehe Anhang C 1 |
| Charakteristische Tragfähigkeit für Querlast (statische und quasi-statische Lasten) | Siehe Anhang C 2 |
| Kurz- und langfristige Verschiebungen unter Lasteinwirkung | Siehe Anhang C 3 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliche Merkmale | Eigenschaften |
|----------------------|---|
| Brandverhalten | Erfüllen die Anforderungen der Leistungsklasse A1 |
| Feuerwiderstand | Keine Leistung festgestellt |

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Keine Leistung festgelegt.

3.4 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit

Die Dauerhaftigkeit und die Tauglichkeit sind nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B 1 beachtet werden

4. Aufgrund der rechtlichen Grundlagen angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Produkts (AVCP)

Gemäß Entscheidung der Europäischen Kommission¹ Nr. 96/582/EG gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang V) entsprechend folgender Tabelle.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

| Produkt | Verwendungszweck | Stufe oder Klasse | System |
|-------------------------------------|---|--------------------------|---------------|
| Metallanker zur Verwendung in Beton | Zur Verankerung und/oder Stützung in Beton, Bauteilen (die dem Bau Stabilität verleihen) oder schweren Einheiten. | - | 1 |

5. Erforderliche technische Einzelheiten für die Durchführung des Systems AVCP gemäß anwendbarem EBD

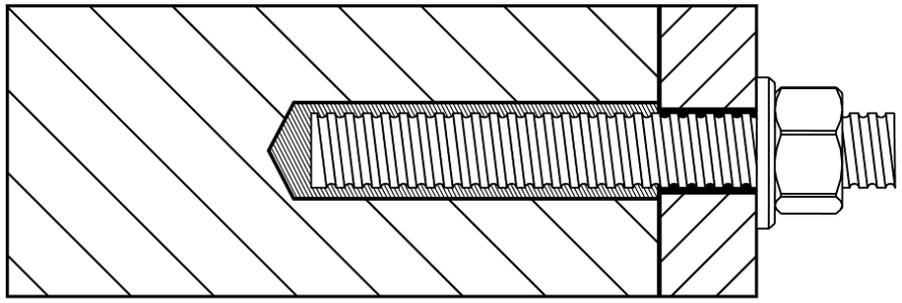
Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Bewertung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Technical and Test Institute for Construction Prague ² hinterlegt. Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

Herausgegeben in Prag, den 17.09.2024

von
Ing. Jiří Studnička, Ph.D.
 Leiterin der Prüfstelle

² Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Bewertung und wird, ohne Veröffentlichung in der ETA, nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt.

Gewindestange

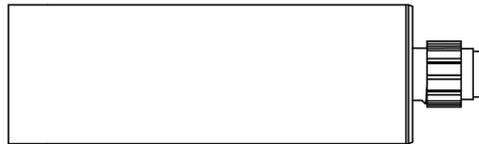


| | |
|---|-------------------|
| MO-PSU | Anhang A 1 |
| Produktbeschreibung Installierter Zustand | |

Coaxial-Kartusche (CC)

MO-PSU

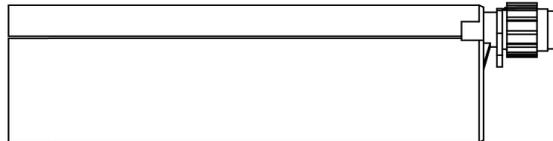
150 ml
380 ml
400 ml
410 ml



Side-by-Side-Kartusche (SBS)

MO-PSU

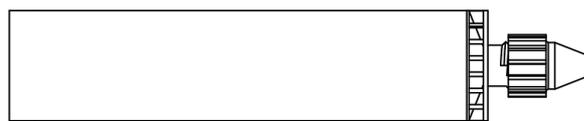
350 ml
360 ml
825 ml



2 Folienschläuche in einer Kartusche (FCC)

MO-PSU

150 ml
170 ml
300 ml
550 ml
850 ml

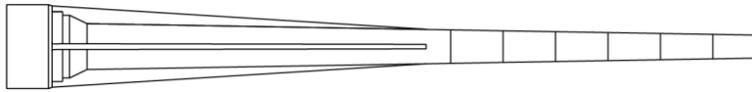


Aufdruck auf den Mörtelkartuschen

Herstelleridentifizierung, Handelsname, Chargen-Nr., Haltbarkeitsdatum,
Aushärtezeit und Verarbeitungszeit

Statikmischer

KW



EZ-Flow

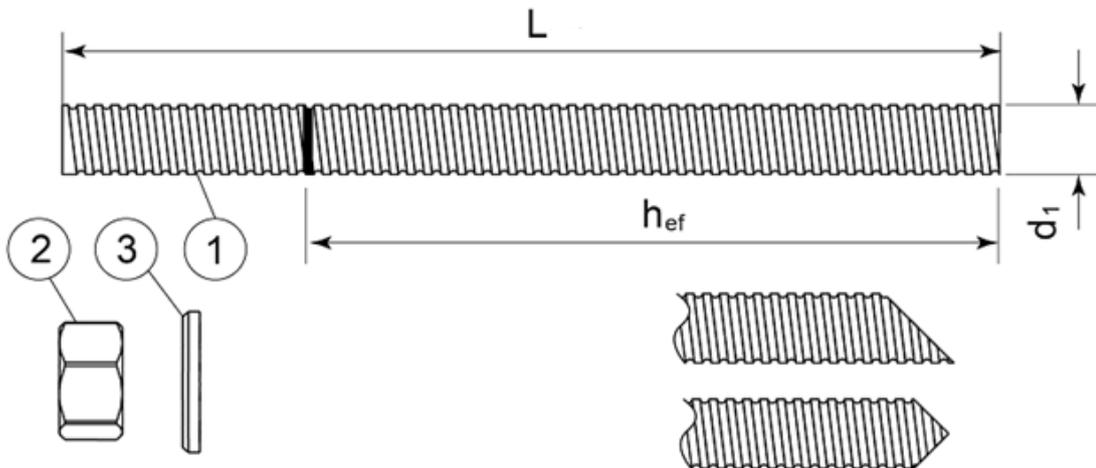


MO-PSU

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 2

Gewindestange M8, M10, M12, M16



Handelsübliche Standard-Gewindestange mit Verankerungstiefenmarkierung

| Pos. | Bezeichnung | Werkstoff |
|---|---|--|
| Stahl, verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ EN ISO 4042 oder Stahl, feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 1461 und EN ISO 10684 oder Stahl, Zinkdiffusionsbeschichtung $\geq 15 \mu\text{m}$ EN 13811 | | |
| 1 | Ankerstange | Stahl, EN 10087 oder EN 10263 Festigkeitsklasse 4.8, 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1 |
| 2 | Sechskantmutter EN ISO 4032 | abgestimmt auf die Gewindestange, EN 20898-2 |
| 3 | Unterlegscheibe EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 oder EN ISO 7094 | abgestimmt auf die Gewindestange |
| Rostfreier Stahl | | |
| 1 | Ankerstange | Werkstoff: A2-70, A4-70, A4-80, EN ISO 3506 |
| 2 | Sechskantmutter EN ISO 4032 | abgestimmt auf die Gewindestange |
| 3 | Unterlegscheibe EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 oder EN ISO 7094 | abgestimmt auf die Gewindestange |
| Hochkorrosionsbeständiger Stahl | | |
| 1 | Ankerstange | Werkstoff: 1.4529, 1.4565, EN 10088-1 |
| 2 | Sechskantmutter EN ISO 4032 | abgestimmt auf die Gewindestange |
| 3 | Unterlegscheibe EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 oder EN ISO 7094 | abgestimmt auf die Gewindestange |

*Die hochfesten verzinkten Gewindestangen sind infolge von Wasserstoffabsorption empfindlich gegen Sprödbruch

MO-PSU

Produktbeschreibung
Gewindestange und Werkstoffe

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Verankerungen unter:

- statischen und quasi-statischen Lasten.

Verankerungsgrund

- Ungerissener Beton.
- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklasse min. C20/25 und max. C50/60 entsprechend EN 206-1:2000-12.

Temperaturbereich:

- T1: -40 °C bis +40 °C (max. Temperatur (kurzfristig) +40 °C und max. Temperatur (langfristig) +24 °C)
- T2: -40 °C bis +80 °C (max. Temperatur (kurzfristig) +80 °C und max. Temperatur (langfristig) +50 °C)

Nutzungsbedingungen (Umweltbedingungen)

- In Bauteilen in trockenen Innenräumen (alle Werkstoffe)
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse:
 - Rostfreier Stahl A2 gemäß Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II
 - Rostfreier Stahl A4 gemäß Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III
 - Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V

Betonbedingungen:

- I1 – Einbau in trockenem oder nassen (wassergesättigtem) Beton und Verwendung im Nutzungszustand in trockenem oder nassem Beton.
- I2 – Einbau in mit Wasser gefülltem Bohrloch (kein Meerwasser) und Verwendung im Nutzungszustand in trockenem oder nassem Beton.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4 unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu befestigenden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Ankers angegeben.

Montage:

- Bohrlocherstellung durch Hammerbohren.
- Montage der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht der Person, die für die technischen Belange der Baustelle verantwortlich zeichnet.

Einbaurichtung:

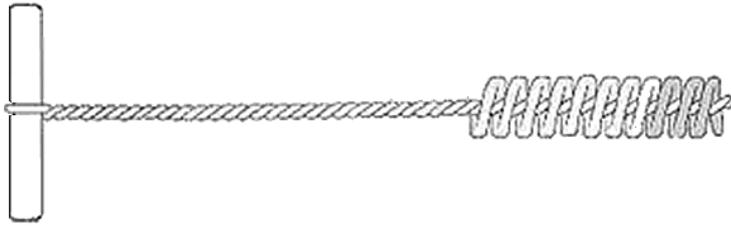
- D3 – Einbau abwärts und horizontal und aufwärts (z. B. Überkopfmontage)

MO-PSU

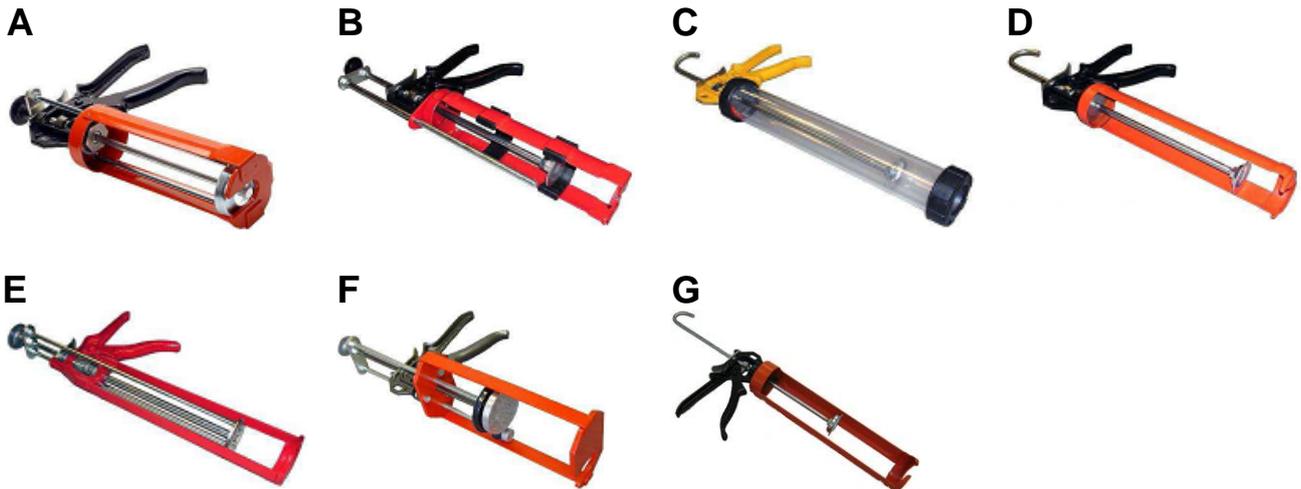
Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

Reinigungsbürste



Auspresspistole



| Auspresspistole | A | B | C | D | E | F | G |
|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|--|-------------------|------------------------|--------------------------------|
| Kartusche | Coaxial 380 ml 400 ml 410 ml | Side-by-Side 350 ml 360 ml | Folien- schläuche 150 ml 300 ml 550 ml | Folien- schläuche 150 ml 300 ml | Coaxial 150 ml | Side-by-Side 825 ml | Folien- schläuche 850 ml |

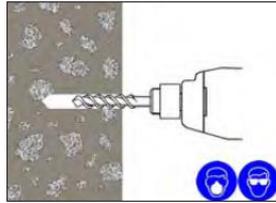
MO-PSU

Verwendungszweck
Reinigungsbürste
Auspresspistolen

Anhang B 2

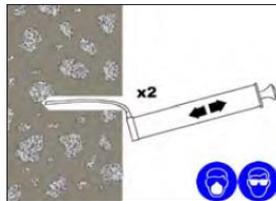
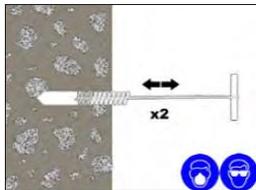
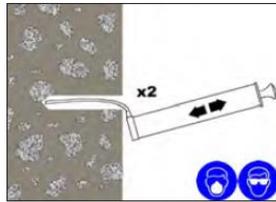
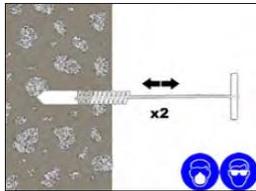
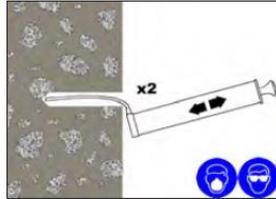
Einbauverfahren

1. Bohrloch mit dem korrekten Durchmesser und der korrekten Tiefe erstellen. Das Bohrloch je nach Verankerungsgrund mit Hartmetallbohrer im Rotationsmodus oder Pressluftbohrer erstellen.



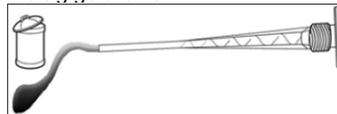
2. Das Bohrloch in der nachfolgenden Sequenz gründlich reinigen. Hierzu eine Bürste mit den passenden Verlängerungen und eine Luftpumpe verwenden.

Ausblasen x2
Ausbürsten x2
Ausblasen x2
Ausbürsten x2
Ausblasen x2

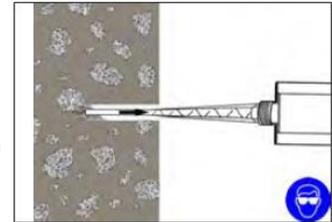


Wenn das Bohrloch nach der ersten Reinigung Wasser aufnimmt, muss das Wasser vor dem Einspritzen des Mörtels entfernt werden.

3. Die passende Kanüle für den Einbau wählen, die Kartusche/Folie öffnen und auf die Kartuschenöffnung schrauben. Die Kartusche an der passenden Auspresspistole anbringen.
4. Vor der Anwendung einen ersten Strang auspressen, bis der Mörtel ohne Schlieren gleichmäßig gefärbt ist.



5. Bei Bedarf das Verlängerungsrohr entsprechend der Bohrtiefe abschneiden und auf die Kanülenspitze drücken und (bei Bewehrungsstäben von 16 mm oder mehr) am anderen Ende den Mörtelstopfen anbringen. Verlängerungsrohr und Mörtelstopfen anbringen.



6. Die Kanüle (ggf. Verlängerungsrohr / Mörtelstopfen) bis in den Bohrlochgrund einführen. Mörtel injizieren und Kanüle langsam aus dem Bohrloch herausziehen und dabei sicherstellen,

dass keine Luftblasen vorhanden sind. Das Bohrloch bis zu $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ seiner Tiefe befüllen und die Kanüle vollständig herausziehen.

7. Den Bewehrungsstab frei von Öl oder sonstigen Substanzen mit einer vorwärts und rückwärts ausgeführten Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund einführen. Dabei sicherstellen, dass alle Gewingegänge vollständig bedeckt sind. Innerhalb der vorgegebenen Verarbeitungszeit die Position justieren.



8. Überschüssiger Mörtel tritt gleichmäßig aus dem Bohrloch um die Verankerung herum aus und zeigt an, dass das Bohrloch voll ist.

Dieser Mörtelüberschuss muss vor der Aushärtung aus der Umgebung der Bohrlochmündung entfernt werden.

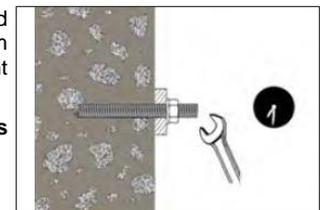
9. Die Verankerung aushärten lassen.

Die Verankerung nicht vor Beendigung der korrekten Aushärtezeit berühren. Diese Zeit variiert je nach Untergrundbedingungen und Umgebungstemperatur.



10. Anbauteil montieren und Mutter mit dem empfohlenen Drehmoment festziehen.

Kein übermäßiges Drehmoment anwenden.



MO-PSU

Verwendungszweck
 Einbauverfahren

Anhang B 3

Tabelle B1: Montagekennwerte

| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 |
|----------------------------------|------------------------|--|-----|-----|-----|
| Nenn-Bohrlochdurchmesser | $\varnothing d_0$ [mm] | 10 | 12 | 14 | 18 |
| Durchmesser der Reinigungsbürste | d_b [mm] | 14 | 14 | 20 | 20 |
| Drehmoment | $\max T_{fix}$ [Nm] | 10 | 20 | 40 | 80 |
| Bohrlochtiefe für $h_{ef,min}$ | $h_0 = h_{ef}$ [mm] | 64 | 80 | 96 | 128 |
| Bohrlochtiefe für $h_{ef,max}$ | $h_0 = h_{ef}$ [mm] | 96 | 120 | 144 | 192 |
| Min. Randabstand | c_{min} [mm] | 35 | 40 | 50 | 70 |
| Min. Achsabstand | s_{min} [mm] | 40 | 40 | 50 | 70 |
| Min. Dicke des Anbauteils | h_{min} [mm] | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$ | | | |

Tabelle B2: Mindest-Aushärtezeit

| Temperatur der Mörtelkartusche | T Verarbeitungszeit (work) | Verankerungsgrund Temperatur | T Aushärtezeit (load) |
|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| min +5 °C | 18 Minuten | min +5 °C | 160 Minuten |
| +5°C bis +10°C | 10 Minuten | +5°C bis +10°C | |
| +10°C bis +20°C | 6 Minuten | +10°C bis +20°C | 90 Minuten |
| +20°C bis +25°C | 5 Minuten | +20°C bis +25°C | 60 Minuten |
| +25°C bis +30°C | 4 Minuten | +25°C bis +30°C | 50 Minuten |
| +30 °C | | +30 °C | 40 Minuten |

T Work (Verarbeitungszeit) ist die typische Gelierzeit bei max. Temperatur des Verankerungsgrundes.

T Load (Aushärtezeit) ist die min. erforderliche Setzzeit, bis eine Last bei der min. Temperatur des Bereichs einwirken darf.

MO-PSU

Verwendungszweck
Montagekennwerte
Aushärtezeit

Anhang B 4

Tabelle C1: Bemessungsmethode nach EN 1992-4
Stahlversagen - Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast der Gewindestange

| Stahlversagen – charakteristische Tragfähigkeit | | | | | |
|--|-------------------|-----------|------------|------------|------------|
| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Stahl, Klasse 4.8 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,5 | | | |
| Stahl, Klasse 5.8 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 18 | 29 | 42 | 79 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,5 | | | |
| Stahl, Klasse 8.8 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 29 | 46 | 67 | 126 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,5 | | | |
| Stahl, Klasse 10.9 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 37 | 58 | 84 | 157 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,4 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse A2-70, A4-70 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,9 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse A4-80 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 29 | 46 | 67 | 126 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,6 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse 1.4529 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,5 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse 1.4565 | $N_{Rk,s}$ [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} [-] | 1,9 | | | |

Tabelle C2: Bemessungsmethode nach EN 1992-4
Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast der Gewindestange

| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in ungerissenem Beton C20/25 | | | | | |
|--|--|--|------------|------------|------------|
| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren | | | | | |
| Temperatur T1: -40°C bis +40°C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 6,4 | 5,9 | 5,7 | 5,0 |
| Temperatur T2: -40°C bis +80°C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 5,8 | 5,4 | 4,6 | 4,1 |
| Montagesicherheitsbeiwert | | | | | |
| Trockener, nasser Beton | γ_{inst} [-] | 1,2 | | | |
| Mit Wasser gefülltes Bohrloch | γ_{inst} [-] | 1,4 | | | |
| Faktor für den Einfluss einer Dauerlast für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren | T1: 24 °C / 40 °C T2: 50 °C / 80 °C $\psi^{0_{sus}}$ [-] | 0,99 | | | |
| Faktor für Beton | C25/30 C30/37 C35/45 C40/50 C45/55 C50/60 ψ_c [-] | 1,02 1,04 1,06 1,07 1,08 1,09 | | | |

| Versagen durch Betonausbruch | | |
|---|-----------------|--------------------|
| Faktor für Versagen durch Betonausbruch | $k_{ucr,N}$ [-] | 11 |
| Randabstand | $c_{cr,N}$ [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ |

| Versagen durch Spalten | | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------------|------------|------------|------------------|
| Größe | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Randabstand | $c_{cr,sp}$ [mm] | h_{ef} | | | $2 \cdot h_{ef}$ |
| Achsabstand | $s_{cr,sp}$ [mm] | $2 \cdot c_{cr,sp}$ | | | |

MO-PSU

Merkmale
Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast

Anhang C 1

Tabelle C3: Bemessungsmethode nach EN 1992-4
Charakteristische Tragfähigkeit für Querlast der Gewindestange

| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | | |
|---|---------------|------|-----------|------------|------------|------------|
| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Stahl, Klasse 4.8 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 7 | 12 | 17 | 31 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| Stahl, Klasse 5.8 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 9 | 15 | 21 | 39 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| Stahl, Klasse 8.8 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| Stahl, Klasse 10.9 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 18 | 29 | 42 | 79 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,5 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse A2-70, A4-70 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,56 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse A4-80 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,33 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse 1.4529 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse 1.4565 | $V_{RK,S}$ | [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,56 | | | |
| Charakteristische Tragfähigkeit der Befestigungsgruppe | | | | | | |
| Faktor für Duktilität $k_7 = 1,0$ für Stahl mit Bruchdehnung $A_5 > 8\%$ duktil | | | | | | |

| Stahlversagen mit Hebelarm | | | | | | |
|---|---------------|-------|-----------|------------|------------|------------|
| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Stahl, Klasse 4.8 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 15 | 30 | 52 | 133 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| Stahl, Klasse 5.8 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 19 | 37 | 66 | 166 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| Stahl, Klasse 8.8 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 30 | 60 | 105 | 266 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| Stahl, Klasse 10.9 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 37 | 75 | 131 | 333 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,50 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse A2-70, A4-70 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 26 | 52 | 92 | 233 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,56 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse A4-80 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 30 | 60 | 105 | 266 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,33 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse 1.4529 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 26 | 52 | 92 | 233 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | |
| rostfreier Stahl, Klasse 1.4565 | $M^o_{RK,S}$ | [N.m] | 26 | 52 | 92 | 233 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ_{Ms} | [-] | 1,56 | | | |
| Versagen durch Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | | |
| Faktor für Tragfähigkeit gegenüber Versagen durch Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | k_8 | [-] | 2 | |

| Versagen durch Betonkantenbruch | | | | | | |
|--|-----------|------|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Größe | | | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Außendurchmesser der Befestigung | d_{nom} | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 |
| Effektive Länge der Befestigung | l_f | [mm] | min (h_{ef} , $8 d_{nom}$) | | | |

MO-PSU

Merkmale
Charakteristische Tragfähigkeit für Querlast – Gewindestange

Anhang C 2

Tabelle C4: Verschiebung der Gewindestange unter Zug- und Querlast

| Verankerungsg röße | | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|
| Zuglast | | | | | |
| δ_{N0} | [mm/kN] | 0,031 | 0,022 | 0,021 | 0,015 |
| $\delta_{N\infty}$ | [mm/kN] | 0,071 | 0,049 | 0,035 | 0,022 |
| Querlast | | | | | |
| δ_{V0} | [mm/kN] | 0,060 | 0,039 | 0,030 | 0,018 |
| $\delta_{V\infty}$ | [mm/kN] | 0,090 | 0,059 | 0,044 | 0,027 |

MO-PSU

Merkmale
Verschiebung

Anhang C 3