

## Unabhängige technische Bewertung

Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung  
von FBS 4 und FBS 5

Produktname:

**fischer Betonschraube FBS 4 und FBS 5**

Produkttyp:

**Betonschraube**

Hersteller:

**fischerwerke GmbH & Co. KG**

Gültigkeit:

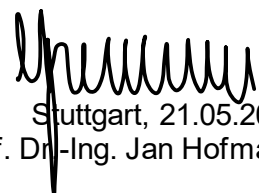
**5 Jahre**

Bewertung auf Grundlage der Unterlagen:

**Laut EAD 330232-02-0601 und  
EAD 330747-01-0601**

Datum:

Anzahl der Seiten: 7



Stuttgart, 21.05.2026  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann

## **1      Einleitung**

Die Firma fischerwerke GmbH & Co. KG vertreibt Betonschrauben in den Größen Ø4 und Ø5. Die Betonschrauben sind für die Verwendung in Beton C20/25 bis C50/60 verwendbar. Die Schrauben wurden gemäß EAD 330232 [3] und EAD 330747 [4] geprüft, um ihre Eignung nachzuweisen, siehe [1] und [2]. Die Betonschrauben verfügen über eine technische Spezifikation des Herstellers. Die wesentlichen Eigenschaften unter Zug- und Querbeanspruchung bei Raumtemperatur sind in den genannten technischen Spezifikationen angegeben.

Darüber hinaus führte die Firma fischerwerke GmbH & Co. KG Brandversuche durch, um die charakteristischen Widerstände unter Brandeinwirkung bis zu 120 Minuten abzuleiten. Die Versuche wurden in einem unabhängigen Prüflabor der MPA Universität Stuttgart durchgeführt [5]. Die Ergebnisse und die abgeleiteten Tragfähigkeiten sind in diesem Bericht zusammengefasst.

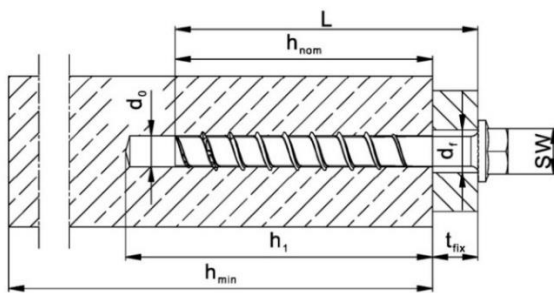
## **2      Literatur**

- [1]      Prüfbericht-Nr. S27-2025: Identifikationsbericht FBS 4/5 gvz P/SK/US/M6, fischerwerke Waldachtal, 18.11.2025
- [2]      Prüfbericht-Nr. S 28-2025: FBS 4 und 5 Versuche zur Ermittlung empfohlener Lasten in gerissenem und ungerissenen Beton C20/25, fischerwerke Waldachtal, 27.11.2025
- [3]      EAD 330232-02-0601: Mechanical fasteners for use in concrete, EOTA Sept. 2024
- [4]      EAD 330747-00-0601: Fasteners for use in concrete for redundant non-structural systems, May 2018.
- [5]      Test report: Fi 645/01-25/27 , fire test on fischer FBS 4 and FBS 5, MPA University Stuttgart. Test Report fischer concrete screw FBS 4Ø50 P and 5Ø50 SK in concrete.
- [6]      ISO 834-1:2025-05, Fire-resistance tests-Elements of building construction, Part 1: General requirements, International Organization for Standardization (ISO), Geneva.
- [7]      EN 1992-4:2018, Eurocode 2-Teil 4: Bemessung von Befestigungen in Beton.
- [8]      EN 1363-1:2020, Feuerwiderstandsprüfungen-Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Deutsche Fassung EN 1363-1:2020.

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Beschreibung und Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip der Betonschrauben FBS 4 und FBS 5 basiert auf Formschluss. Die Last wird durch ein Innengewinde übertragen, das während der Montage in den Beton geschnitten wird. Die Schraube ist an der Oberfläche gehärtet, um das Gewinde in den Beton schneiden zu können. Aus diesem Grund ist die Beton druckfestigkeit auf die Klasse C50/60 mit einer durchschnittlichen Würfeldruckfestigkeit von 68 N/mm<sup>2</sup> begrenzt. Eine ordnungsgemäß installierte Betonschraube ist in Abbildung 3-1 dargestellt.



|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| L         | = Länge der Betonschraube       |
| $h_1$     | = Bohrlochtiefe                 |
| $h_{min}$ | = minimale Bauteildicke         |
| $d_0$     | = Nenndurchmesser des Bohrlochs |
| $h_{nom}$ | = Nennverankerungstiefe         |
| $d_f$     | = Lochdurchmesser im Anbauteil  |
| $t_{fix}$ | = Dicke des Anbauteils          |
| SW        | = Schlüsselweite                |

**Abbildung 3-1: Eingebaute Betonschraube FBS 4 oder FBS 5 und Nomenklatur der Abmessungen.**

Der Lastübertragungsmechanismus von Betonschrauben beruht in erster Linie auf Formschluss und Reibung zwischen den Schraubengewinden und dem Verankerungsgrund. Die Zuglast wird dadurch übertragen, dass die Gewindegänge der Schraube auf den Beton „drücken“. Die Schraube trägt die Last in diesem Bereich durch Reibung und Formschluss entlang der gesamten Verankerungstiefe ab. Querlasten werden durch die Scherfestigkeit des Schraubenschaftes und die lokale Tragfähigkeit des Betons im Bereich der Schraube übertragen. Die Betonschrauben sind mit verschiedenen Kopfformen erhältlich. Die Formen der Schrauben sind:

- Metrisches Gewinde (M6)
- Flachkopf (P)
- Senkkopf (SK)
- Sechskantmutter mit Unterlegscheibe (US)

Die unterschiedlichen Formen der Betonschraubenköpfe sind in Abbildung 3-2 dargestellt.

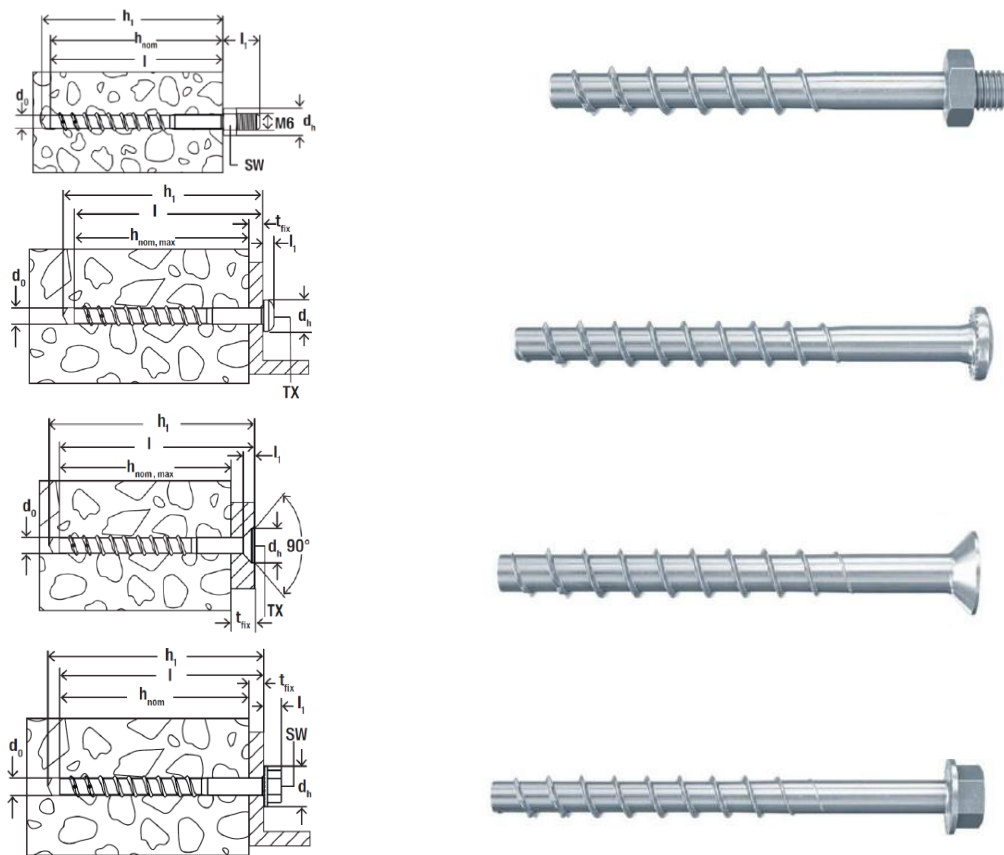
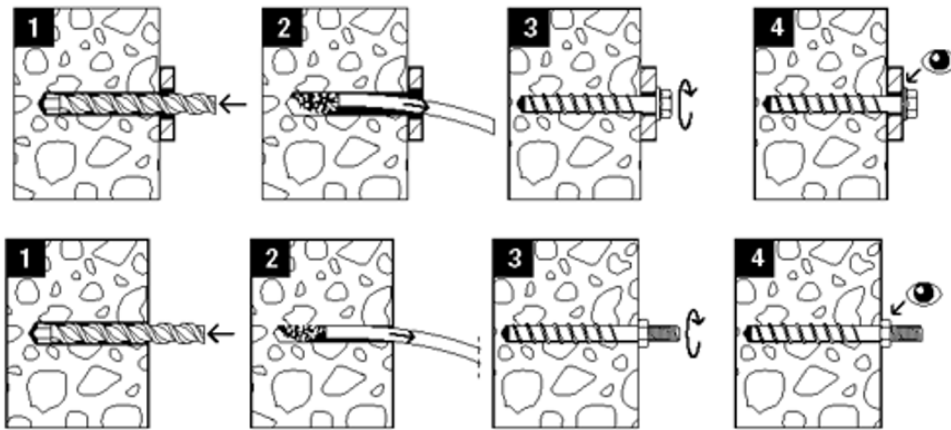


Abbildung 3-2: Eingebaute Betonschrauben mit unterschiedlichen Kopfformen (links) und Foto der Schrauben (rechts).

### 3.2 Montage des Produkts

Die Betonschraube darf eingebaut und belastet werden, wenn die erforderliche charakteristische Druckfestigkeit C20/25 gewährleistet ist, die Mindestzylinderdruckfestigkeit also 20 N/mm<sup>2</sup> beträgt. Die Betonschrauben dürfen nur als Teil eines redundanten Verankerungssystems gemäß EAD 330747 [4] verwendet werden, z. B. bei abgehängten Decken.

Die Position der Bohrung muss so auf die Bewehrung abgestimmt werden, dass eine Beschädigung der Bewehrung vermieden wird. Die Bohrung muss mit einem Bohrhammer im rechten Winkel zur Betonoberfläche ausgeführt werden. Das Bohrreckmaß muss für die FBS 4 im Bereich von 4,2 mm bis 4,35 mm und für die FBS 5 im Bereich von 5,2 mm bis 5,35 mm liegen. Die verschiedenen Montageschritte sind in den Piktogrammen in Abbildung 3-3 dargestellt.



*Abbildung 3-3: Einbau der Betonschraube gemäß der Einbauanleitung des Herstellers (oben: Durchsteckmontage, unten: Vorsteckmontage).*

Das Bohrmehl muss entfernt werden. Bei einer Fehlbohrung muss eine neue Bohrung in einem Abstand von mindestens 2 x der Tiefe der Fehlbohrung erstellt werden. Wenn das fehlgebohrte Bohrloch mit hochfestem Mörtel (z. B. FIS V Plus oder FIS VL) gefüllt wird, kann der Abstand verringert werden. Eine Betonschraube ist ordnungsgemäß installiert, wenn

- das zu befestigende Befestigungselement ohne Abstandhalter über seine gesamte Fläche gegen den Beton geschraubt wird,
- der Kopf der Betonschraube auf der Grundplatte auf liegt,
- es nicht möglich ist, die Betonschraube noch leicht weiter zu drehen,
- die Einbautiefe  $h_{nom}$  erreicht ist.

Eine ordnungsgemäß installierte Betonschraube kann sofort belastet werden. Die allgemeinen Montageparameter sind in Tabelle 3-1 angegeben, der Mindestrandabstand und der Mindestabstand sind in Tabelle 3-2 angegeben.

| <b>Montagekennwerte für die FBS 4 und FBS 5</b> |                 |      |              |     |              |     |
|-------------------------------------------------|-----------------|------|--------------|-----|--------------|-----|
|                                                 |                 |      | <b>FBS 4</b> |     | <b>FBS 5</b> |     |
| Nominelle Verankerungstiefe                     | $h_{nom}$       | [mm] | 30           | 35  | 35           | 45  |
| Effektive Verankerungstiefe                     | $h_{ef}$        | [mm] | 24           | 28  | 28           | 36  |
| Bohrer- Nenndurchmesser                         | $d_0$           | [mm] | 4            | 4   | 5            | 5   |
| Durchgangsloch im Anbauteil                     | $d_f$           | [mm] | 5,5          | 5,5 | 6,5          | 6,5 |
| Mindestbauteildicke                             | $h_{min}$       | [mm] | 80           | 80  | 80           | 80  |
| Maximales Montagedrehmoment                     | Max. $T_{inst}$ | [Nm] | 4            |     | 15           |     |
| Max. Nenndrehmoment für Schlagschrauber         | $T_{imp,max}$   | [Nm] | 65           |     | 65           |     |

*Tabelle 3-1: Zusammenfassung der Montagekennwerte für die FBS 4 und FBS 5.*

| Montageparameter für minimalen Rand- und Achsabstände für FBS 4 und FBS 5 |           |      |       |    |       |    |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------|----|-------|----|
|                                                                           |           |      | FBS 4 |    | FBS 5 |    |
| Nominelle Verankerungstiefe [mm]                                          |           |      | 30    | 35 | 35    | 45 |
| Minimale Randabstände $c_{min}$ für die Achsabstände $s$                  |           |      |       |    |       |    |
| Achsabstand                                                               | $s$       | [mm] | 25    | 55 | 55    | 65 |
| Minimaler Randabstand                                                     | $c_{min}$ | [mm] | 25    | 35 | 35    | 35 |
| Minimale Achsabstände $s_{min}$ für die Randabstände $c$                  |           |      |       |    |       |    |
| Randabstand                                                               | $c$       | [mm] | 25    | 55 | 55    | 65 |
| Minimaler Achsabstand                                                     | $s_{min}$ | [mm] | 25    | 35 | 35    | 35 |

*Tabelle 3-2: Zusammenfassung der Kombinationen aus Mindestrandabständen bzw. Mindestachsabständen für FBS 4 und FBS 5.*

### 3.3 Anwendungs- und Umweltbedingungen

Die Betonschrauben der Größen Ø4 und Ø5 dürfen nur in Beton für redundante nichttragende Systeme verwendet werden.

Redundante nichttragende Systeme sind Anwendungen, bei denen mehrere Befestigungselemente die Last auf benachbarte Befestigungselemente umverteilen können, ohne die Anforderungen an die Befestigung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und der Tragfähigkeit zu verletzen. Dies muss bei übermäßigem Schlupf oder Versagen eines Befestigungselements gewährleistet sein. Die Definition redundanter nichttragender Systeme wird anhand der Anzahl der Befestigungspunkte  $n_1$  zur Befestigung des Anbauteils und der Anzahl der Befestigungselemente pro Befestigungspunkt  $n_2$  angegeben. Darüber hinaus ist die Bemessungslast pro Befestigungspunkt gemäß [4] auf  $F_{Ed} \leq 2,0 \text{ kN}$  begrenzt.

Der geregelte Temperaturbereich im Verankerungsgrund für mechanische Befestigungselemente während der gesamten Nutzungsdauer liegt zwischen  $-40 \text{ °C}$  und  $+80 \text{ °C}$ . Die Dicke des Betonbauteils, in dem das mechanische Befestigungselement installiert wird, muss mindestens  $h \geq 80 \text{ mm}$  betragen. Die Betonschrauben können für Anwendungen unter Brandeinwirkung von maximal 120 Minuten eingesetzt werden. Die Verwendung im Brandfall ist auf eine einseitige Brandeinwirkung beschränkt. Darüber hinaus wird der Temperaturanstieg gemäß der Brandtemperaturkurve der Norm ISO 834 [6] angenommen. Andere Brandkurven werden durch die Prüfungen nicht abgedeckt.

## 4 Tragfähigkeit unter Brandbelastung

### 4.1 Versuchsprogramm und Versuchsergebnisse

Die Prüfungen wurden gemäß EAD 330232-02-0601 [3] durchgeführt. Die charakteristischen Widerstände unter Brandbeanspruchung sind in Tabelle 4-1 für Zug- und Querbeanspruchung zusammengefasst.

Nach dem Einbau der Betonschrauben in die Betonplatte des Brandofens wurden die Schrauben mit Hydraulikzylindern außerhalb der Kammer belastet. Dadurch wird eine konstante Belastung mit  $F_{\text{Fire}}$  während der gesamten Dauer der Brandversuche gewährleistet. Der Brenner im Ofen wurde so gesteuert, dass die Standard-Temperatur-Zeit-Kurve [5] eingehalten wurde. Die Temperatur wurde mit Thermoelementen gemäß EN 1363-1 [8] gemessen und kontinuierlich überwacht, um die Temperatur im Ofen gemäß den Spezifikationen zu regeln.

Nach EAD 330232-02-0601 [3] wird die Stahlfestigkeit für eine Branddauer von 30 min, 60 min, 90 min und 120 min abgeleitet.

### 4.2 Charakteristische Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Die maßgebenden charakteristischen Tragfähigkeiten unter Zugbelastung, Querbelastung oder Schrägzugbelastung, die alle Versagensarten unter Brandeinwirkung berücksichtigt, sind in Tabelle 4-1 zusammengefasst.

| Größe                                                                                                                      |                 |                    |      | FBS 4 |      | FBS 5 |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|------|-------|------|-------|------|
| Nominelle Verankerungstiefe [mm]                                                                                           |                 |                    |      | 30    | 35   | 35    | 45   |
| Alle Lastrichtungen<br>(Widerstand $F_{Rk}$ pro Anker in einer Ankergruppe mit $s_{min}$ und $c = 1,5 h_{ef}$ )            |                 |                    |      |       |      |       |      |
| Charakteristischer Widerstand (gerissener Beton) für C20/25                                                                | R30             | $F_{Rk,p,cr,fi}^1$ | [kN] | 0,11  | 0,11 | 0,30  | 0,46 |
|                                                                                                                            | R60             |                    |      | 0,11  | 0,11 | 0,30  | 0,46 |
|                                                                                                                            | R90             |                    |      | 0,11  | 0,11 | 0,30  | 0,46 |
|                                                                                                                            | R120            |                    |      | 0,09  | 0,09 | 0,24  | 0,37 |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                     | $\gamma_{M,fi}$ |                    | [-]  | 1,0   |      |       |      |
| Alle Lastrichtungen<br>(Widerstand $F_{Rk}$ pro Anker in einer Ankergruppe mit $s_{min}$ oder $c_{min}$ gemäß Tabelle 3-2) |                 |                    |      |       |      |       |      |
| Charakteristischer Widerstand (gerissener Beton) für C20/25                                                                | R30             | $F_{Rk,c,cr,fi}$   | [kN] | 0,08  | 0,11 | 0,14  | 0,14 |
|                                                                                                                            | R60             |                    |      | 0,08  | 0,11 | 0,14  | 0,14 |
|                                                                                                                            | R90             |                    |      | 0,08  | 0,11 | 0,14  | 0,14 |
|                                                                                                                            | R120            |                    |      | 0,07  | 0,09 | 0,11  | 0,12 |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                                                     | $\gamma_{M,fi}$ |                    | [-]  | 1,0   |      |       |      |

**Tabelle 4-1: Charakteristische Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung für FBS 4 und FBS 5.**

<sup>1</sup> Werte im gerissenen Beton gelten nur für redundante Verankerungen.