



## B. STAHLWERKSTOFFE

# B.6 FEUERVERZINKTER BETONSTAHL

## ZUSAMMENFASSUNG

- Für feuerverzinkte Betonstähle gibt es eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DiBt), Berlin unter der Zulassungsnummer Z-1.4-165. Die aktuelle Ausgabe ist seit dem 1. Januar 2024 gültig.
- Eine Abminderung der Betondeckung ist mit feuerverzinktem Bewehrungsstahl in den Expositionsklassen XC1 bis XC4 möglich.
- Die in 2019 erschienene DIN EN 10348-2 zu feuerverzinktem Betonstahl hat in Deutschland keine Gültigkeit. In Deutschland gilt hier ausschließlich die Zulassung Z-1.4-165.

## 1. REGELUNGSBEREICH

Feuerverzinkte Betonstähle dürfen wie unverzinkte Betonstähle zur Bewehrung von Stahlbeton nach Eurocode 2 (DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2) unter Einhaltung der Festlegungen in den Abschnitten 2 und 3 der **> allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung Z-1.4-165** verwendet werden. Das Feuerverzinken von Betonstählen darf nur von **> autorisierten Feuerverzinkungsunternehmen** gemäß **> Z-1.4-165** durchgeführt werden. Es dürfen feuerverzinkt werden: Betonstähle nach DIN 488-1, Betonstabstahl nach DIN 488-2, Betonstahl in Ringen (im gerichteten Zustand) nach DIN 488-3, Betonstahlmatten nach DIN 488-4, Betonstahl-Gitterträger nach DIN 488-5 sowie alle Betonstähle mit bauaufsichtlicher Zulassung. Zudem dürfen weiterverarbeitete Bauprodukte wie Mattenkörbe, Haken, Schlaufen, Bügel etc. feuerverzinkt werden.

## 2. ABMINDERUNG DER BETONDECKUNG

Für die Betondeckung gilt DIN EN 1992-1-1 mit dem nationalen Anhang DIN EN 1992-1-1/NA. In karbonatisiertem Beton ist ein deutlicher korrosionsschutztechnischer Vorteil des feuerverzinkten Betonstahls gegenüber unverzinkten Betonstählen festzustellen. In den Expositionsklassen XC1 bis XC4 ist daher eine Abminderung der Betondeckung gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung möglich (s. Tabelle 1). Die Anforderungen an die Mindestbetonüberdeckung zur Sicherstellung des Verbundes bleiben weiterhin unberührt. Bei der Festlegung der Mindestbetondeckung ist der jeweils größere Wert maßgebend, der sich aus den Verbund- bzw. Dauerhaftigkeitsanforderungen ergibt.

In den Expositionsklassen XD und XS bietet eine Feuerverzinkung ebenfalls einen zusätzlichen Schutz. Jedoch ist hier eine Abminderung der Betondeckung nicht möglich, da der Nutzungsdauerzugewinn nicht hinreichend quantifizierbar ist.

Expositionsklasse	Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen	Relative Mindestfestigkeitsklasse <sup>1)</sup>	C <sub>min</sub> , der	ΔC <sub>dur</sub> , Zn	C <sub>min</sub> , der Zn
XC1	Trocken oder ständig nass	Beton in Gebäuden mit geringer Luftfeuchte; Beton, der ständig in Wasser getaucht ist.	C16/20	10	10	0*
XC2	Nass, selten trocken	Langfristig wasserbenetzte Oberflächen; vielfach bei Gründungen	C16/20	20	10	10
XC3	Mäßige Feuchte	Beton in Gebäuden mit mäßiger oder hoher Luftfeuchte vor Regen geschützter Beton im Freien.	C20/25	20	10	10
XC4	Wechselnd nass und trocken	Wasserbenetzte Oberflächen, die nicht der Klasse XC2 zuzurechnen sind.	C25/30	25	10	15
XD XS		In den Expositionsklassen XD und XS bietet eine Feuerverzinkung ebenfalls einen zusätzlichen Schutz und einen Nutzungsdauerzugewinn. Eine Abminderung der Betondeckung für die Expositionsklassen XD und XS ist derzeit nicht möglich, da der Nutzungsdauerzugewinn nicht hinreichend quantifizierbar ist.				

\*Die Abminderung um 10 mm führt hier rechnerisch zu keiner Betondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen. Die Mindestbetondeckung C<sub>min,z</sub> zur Sicherstellung eines ausreichenden Verbundes ist einzuhalten.  
1) Relative Mindestfestigkeitsklassen nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Tabelle E.10E

C<sub>min</sub>, der: Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderung nach DIN EN 1992-1-1/NA  
ΔC<sub>dur</sub>, Zn: Abminderungsweite der Betondeckung bei Verwendung von feuerverzinktem Betonstahl  
C<sub>min</sub>, der Zn: Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderung bei der Verwendung von feuerverzinktem Betonstahl  
ΔC<sub>dur</sub>, st: Abminderungsweite gemäß der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
C<sub>min</sub>, b: Mindestbetondeckung aus Verbundanforderung

Tabelle 1: Mögliche Reduzierung der Mindestbetondeckung

## 3. PLANUNG UND BEMESSUNG

Für Planung und Bemessung der mit der Bauart hergestellten baulichen Anlage gelten DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2 stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 1992-2/NA. Bei nicht vorwiegend ruhender Belastung ist nach DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2 ist ein Nachweis gegen Ermüdung gemäß Abschnitt 6.8 gemäß der jeweiligen anzuwendenden Norm zu führen. Der Kennwert der Ermüdungsfestigkeit Δσ<sub>Rsk</sub> bei N\* = 1000000 Lastzyklen nach DIN EN 1992-1-1/NA, Tabelle 6.3DE ist für feuerverzinkte Betonstabstähle und feuerverzinkte Betonstahlmatten mit dem Faktor 0,75 abzumindern. Die abZ/abG eröffnet auch die Möglichkeit, eine nicht reduzierte Dauerschwingfestigkeit anzuwenden, wenn dies vor der Verwendung durch eine Verfahrensprüfung von einer akkreditierten Prüfstelle nachgewiesen wurde.

#### 4. BIEGEN VOR DEM VERZINKEN

Es gelten besondere Anforderungen an das Biegen vor dem Verzinken: Für Stabdurchmesser  $\leq 14$  mm müssen Mindestbiegerollendurchmesser von  $6 \cdot d_{st}$  und für Stabdurchmesser  $\geq 16$  mm Mindestbiegerollendurchmesser von  $8 \cdot d_{st}$  eingehalten werden. Die Funktionsfähigkeit kleinerer Biegerollendurchmesser ist im Einzelfall vor der Bauausführung über eine Verfahrensprüfung nachzuweisen. Die vorgenannten gesonderten Festlegungen an die Biegerollendurchmesser sind für Gitterträger und Mattenkörbe aus gebogenen Betonstahlmatten (Empfehlung: Duktilitätsklasse A) nicht anzuwenden.

#### 5. KENNZEICHNUNG VON FEUERVERZINKTEM BETONSTAHL

Der verzinkte Betonstahl muss unmittelbar vom Verzinkungsbetrieb zum Auftraggeber oder zum Verwender (Baustelle, Biegebetrieb, Händler) mit den folgenden Angaben geliefert werden: Werkkennzeichen des Feuerverzinkungsunternehmens FV „+ „Zahl“; Angaben des Lieferscheins vom Vormaterial (z.B. Betonstahlorte, Nenndurchmesser in mm, etc.), Angabe, ob eine Nachbehandlung durchgeführt wurde, Überwachungszeichen (siehe Allgemeine Bestimmungen).

#### 6. NACHBEHANDLUNG VERZINKTER BAUSTÄHLE

Für einige Anwendungen (z.B. Brückenkappen) empfiehlt sich eine Passivierung (Nachbehandlung) feuerverzinkter Betonstähle vor dem Betonieren. Diese Nachbehandlung minimiert evtl. auftretende Reaktionen in der Frischbetonphase und wird im Werk nach dem Verzinken mit hierzu zugelassenen Nachbehandlungsprodukten durchgeführt. Sollen feuerverzinkte Betonstähle nachbehandelt werden, so ist dies vom Auftraggeber bei der Bestellung der Feuerverzinkung mitanzugeben.

#### 7. ZINKÜBERZUGSDICKE UND AUSBESSERUNG VON FEHLSTELLEN

Die Zinküberzugsdicke der feuerverzinkten Betonstähle muss min. 85  $\mu$ m betragen. Ausbesserungen von evtl. Fehlstellen und Beschädigungen dürfen nur mit zugelassenen (nichtmetallhaltigen) Beschichtungsstoffen ausgeführt werden. Derzeit ist das Produkt ReiColor ZX 20 zur Ausbesserung von feuerverzinktem Betonstahl zugelassen.

#### 8. VERARBEITUNG VERZINKTER BETONSTÄHLE

Verzinkte Bewehrung darf geschweißt werden, wenn die Zinkschicht vorher mechanisch entfernt wurde und im Anschluss die Stelle wieder ausgebessert wird. Das Rückbiegen verzinkter Betonstähle ist unzulässig. Für feuerverzinkte Bewehrung ist verzinkter Bindedraht zu verwenden. Verzinkte Bewehrung darf nur in Beton mit Zement nach DIN EN 197-1 als Bindemittel verwendet werden. Die Verwendung eines Betonzusatzmittels ist gestattet. Bei Verwendung mehrerer Betonzusatzmittel muss ein Nachweis zum ausreichenden Verbundverhalten geführt werden. Der Kontakt zwischen verzinkter und unverzinkter, nicht vorgespannter Bewehrung oder mit unverzinktem Baustahl nach DIN EN 10025-2 ist zulässig, wenn nur Punktberührung an Auflagerstellen und ausschließlich klimatisch bedingte Temperaturen vorliegen. Der Abstand zwischen Spanngliedern und verzinktem Betonstahl muss mindestens 2 cm betragen; metallische Verbindungen dürfen nicht bestehen. Der Kontakt mit nichtrostendem Stahl nach Z-30.3-6 oder nichtrostendem Betonstahl B 500 NR ist zulässig.

#### 9. ERGÄNZENDE LINKS

> [Übersicht autorisierter Feuerverzinkungsunternehmen, die gemäß Z-1.4-165 zum Feuerverzinken von Betonstählen berechtigt sind](#)

> [Download abZ/aBG Z-1.4-165 „Feuerverzinkte Betonstähle“](#)