

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 11.12.2023 Geschäftszeichen: I 27-1.1.4-21/23

**Nummer:
Z-1.4-165**

Geltungsdauer
vom: **1. Januar 2024**
bis: **1. Januar 2029**

Antragsteller:
Institut Feuerverzinken GmbH
Mörsenbroicher Weg 200
40470 Düsseldorf

Gegenstand dieses Bescheides:
Feuerverzinkte Betonstähle

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und eine Anlage mit 5 Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 30. Dezember 1981 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist feuerverzinkter Betonstahl.

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
- Betonstähle nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung:
 - Betonstabstahl
 - Betonstahl in Ringen (im gerichteten Zustand)
 - Betonstahlmatten
 - Betonstahl - Gitterträger

Ferner dürfen weiterverarbeitete Bauprodukte (z.B. Mattenkörben Haken, Schlaufen, Bügel, etc.) feuerverzinkt werden, wenn die Anforderungen gemäß Abschnitt 2.1.1 eingehalten sind.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Betonbauteilen mit feuerverzinktem Betonstahl.

Feuerverzinkte Betonstähle dürfen wie unverzinkte Betonstähle zur Bewehrung von Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-2 unter Einhaltung der Festlegungen in den Abschnitten 2 und 3 dieser allgemein bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Bestimmungen für das Biegen vor dem Feuerverzinken

Erfolgt das Biegen vor dem Feuerverzinken durch Kaltumformung, sind bei der Herstellung von gebogenen Betonstahlprodukten die Mindestbiegerollendurchmesser gemäß Tabelle 1 anzuwenden.

Tabelle 1: Mindestbiegerollendurchmesser in Abhängigkeit des Stabdurchmessers

Stabdurchmesser Betonstahl d_{st}	Mindestbiegerollendurchmesser
$d_{st} \leq 14 \text{ mm}$	$\min 6 * d_{st}$
$d_{st} \geq 16 \text{ mm}$	$\min 8 * d_{st}$

Die Anwendung kleinerer Biegerollendurchmesser als nach Tabelle 1 ist möglich, wenn die Gebrauchstauglichkeit der Betonstähle, vor der Verwendung, durch eine Verfahrensprüfung von einer akkreditierten Prüfstelle gemäß Prüfplan (siehe Anlage 1, Tabelle 3) nachgewiesen wurde.

Die Festlegungen der Tabelle 1 sind für die Herstellung von Mattenkörben aus gebogenen Betonstahlmatten und Gitterträger nicht anzuwenden.

2.2 Herstellung, Lieferung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Feuerverzinkung

Die Herstellung der Feuerverzinkung ist gemäß der Spezifikation:
"Feuerverzinken IFG - FV 2024" durchzuführen.

Die Spezifikation ist beim Deutschen Institut für Bautechnik, beim Institut Feuerverzinken und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt und muss vom Institut Feuerverzinken bezogen werden.

In jedem Herstellbetrieb muss diese Spezifikation vorliegen. Seitens des Herstellbetriebes ist die Einhaltung der Anforderung sicherzustellen und durch die für die Fremdüberwachung eingeschaltete Stelle zu überwachen.

2.2.1.1 Anforderungen an den Zinküberzug

Der Zinküberzug muss eine mittlere oberflächenbezogene Masse von mindestens 610 g/m² aufweisen. Dies entspricht einer mittleren Dicke des Überzuges von min. 85 µm.

Die Anforderungen an die im Zugversuch zu ermittelnden Eigenschaften nach DIN 488-1 bzw. allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung müssen nach dem Feuerverzinken erfüllt werden.

Die bezogene Rippenfläche f_R des feuerverzinkten Betonstahls muss den Anforderungen der DIN 488-1 entsprechen.

2.2.1.2 Ausbessern von Fehlstellen und Beschädigungen

Fehlstellen (z. B. Auflagepunkte) und Beschädigungen des Zinküberzuges, die bis zum Grundwerkstoff reichen, z. B. durch nachträgliches Schneiden oder Abplatzungen des Zinküberzuges (im Bereich von nach dem Feuerverzinken durchgeführten Biegungen), sind gemäß den nachfolgenden Bestimmungen auszubessern.

Ausbesserungen dürfen innerhalb von zwei Stunden nach ihrem Entstehen ohne Oberflächenvorbereitung vorgenommen werden.

Erfolgt eine spätere Ausbesserung, ist an diesen Stellen zuvor mindestens der Normreinheitsgrad PMA nach DIN EN ISO 12944-4 herzustellen.

Als Ausbesserungsstoff sind nur zugelassene Beschichtungsstoffe auf der Bindemittelbasis 2K-EP (Zweikomponenten-Epoxidharz) zu verwenden. Die Beschichtungsstoffe dürfen keine metallischen Zusätze enthalten und müssen sich farblich vom Zinküberzug unterscheiden.

Die Liste der zugelassenen Beschichtungsstoffe ist der Spezifikation: "Ausbesserung von feuerverzinktem Betonstahl IFG – AS 2024" zu entnehmen.

Die Spezifikation IFG - AS 2024 ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und beim Institut Feuerverzinken hinterlegt.

Die Verwendung des zugelassenen Ausbesserungsstoffes muss nach den Vorgaben des Beschichtungsstoffherstellers (gemäß dem zugehörigen produkttechnischen Datenblatt) erfolgen.

Die Schichtdicke der Ausbesserung müssen mindestens 100 µm betragen.

2.2.2 Lieferung

Der feuerverzinkte Betonstahl muss unmittelbar vom Feuerverzinkungsunternehmen zum Auftraggeber oder zum Verwender (Baustelle, Biegebetrieb, Händler) geliefert werden. Die feuerverzinkten Betonstähle sind nach Vorgabe des Auftraggebers sortiert und gebündelt zu liefern.

Jede Versandeinheit muss durch den Lieferschein und durch ein witterungsbeständiges und gegen Beschädigung unempfindliches Anhängeschild eindeutig gekennzeichnet sein.

Der Lieferschein muss je Versandeinheit folgende Angaben enthalten:

- Werkkennzeichen des Feuerverzinkungsunternehmens FV ...
- Angaben des Lieferscheins vom Vormaterial (z.B. Betonstahlsorte, Nenndurchmesser in mm, etc.)
- Angabe ob eine Nachbehandlung durchgeführt wurde
- Überwachungszeichen (siehe Allgemeine Bestimmungen)

2.2.3 Kennzeichnung

Das Bauprodukt muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Beim Aufteilen einer Versandeinheit in mehrere kleinen Einheiten ist die Kennzeichnung auf jede einzelne Einheit zu übertragen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauproduktes mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der feuerverzinkten Betonstähle durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des feuerverzinkten Betonstahls eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik und dem Institut für Feuerverzinken ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik sowie dem Antragsteller ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

Jedes Herstellwerk muss eine werkseigene Produktionskontrolle besitzen und hat diese durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüfplan (siehe Anlage 1, Tabelle 1) aufgeführten Maßnahmen umfassen.

Sofern Feuerverzinkungsunternehmen nicht nach DASt-Richtlinie 022 zertifiziert sind, müssen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle zusätzlich zum Prüfplan (siehe Anlage 1) je Tauchgang die folgenden Prozessparameter dokumentiert werden:

- Schmelzanalyse der Zinklegierung (monatliche Analyse),
- Temperatur des Zinkbades,
- Tauchdauer.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten.

Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Lieferschein des Vormaterials,
- Betonstahlsorte
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen oder des von ihm Beauftragten.

Die Auswertung und die Aufzeichnungen sind der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen und mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig (einmal jährlich) zu überprüfen. Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind die im Prüfplan (siehe Anlage 1, Tabelle 2) angegebenen Prüfungen durchzuführen

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Erzeugnisse durchzuführen. Bei der Erstprüfung sind drei verzinkte Proben von drei unterschiedlichen Betonstahldurchmesser (kleinerer, mittlerer und größerer Durchmesser eines Betonstahls) und drei Proben von einer Betonstahlmatte eines beliebigen Durchmessers exemplarisch zu prüfen. Bei erfolgreicher Erstprüfung ist der Nachweis für den gesamten unter 1.1 beschriebenen Regelungsgegenstand erbracht. Das Prüfmaterial kann von der Prüfstelle oder vom Feuerverzinkungsunternehmen bereitgestellt werden. Die Prüfung erfolgt gemäß Prüfplan, Anlage 1, Tabelle 2.

In Zeiten von Produktionsunterbrechungen erfolgt keine regelmäßige Fremdüberwachung.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik, dem Institut für Feuerverzinken und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

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.

3.2 Bemessung

3.2.1 Ermüdungsnachweis

Nach DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2 ist bei nicht vorwiegend ruhender Belastung ein Nachweis gegen Ermüdung gemäß Abschnitt 6.8 gemäß der jeweiligen anzuwendenden Norm zu führen. Der Kennwert der Ermüdungsfestigkeit $\Delta\sigma_{Rsk}$ bei $N^* = 1 \cdot 10^6$ 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 Spannungsexponenten k_1 und k_2 richten sich nach Tabelle 6.3DE, ferner gelten die Fußnoten a bis c.

Die Ausnutzung einer nicht reduzierten Dauerschwingfestigkeit ist möglich, wenn die Voraussetzungen hierfür, vor der Verwendung, durch eine Verfahrensprüfung von einer akkreditierten Prüfstelle gemäß Prüfplan (Anlage 1, Tabelle 5) nachgewiesen wurde.

3.2.2 Betondeckung, Korrosionsschutz, Anforderung an die Dauerhaftigkeit

In karbonatisiertem Beton ist ein deutlicher korrosionsschutztechnischer Vorteil des feuerverzinkten Betonstahls gegenüber unverzinkten Betonstählen festzustellen.

Unter Anwendung der DIN EN 1992-1-1/NA kann gemäß NDP zu 4.4.1.2 die Betondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen $c_{min,dur}$ mit $\Delta c_{dur,st}$ abgemindert werden.

Bei der Verwendung von feuerverzinktem Betonstahl in den Expositionsklassen XC1 bis XC4 können für $\Delta c_{dur,st}$ die in Tabelle 2 hinterlegten Werte für $\Delta c_{dur,Zn}$ verwendet werden.

Tabelle 2: Mindestbetondeckung $c_{min,dur,Zn}$ aus Dauerhaftigkeitsanforderung bei der Verwendung von feuerverzinktem Betonstahl

Expositions-klasse	Umgebung	Beispiele für die Zuordnung von Expositionsklassen	Indikative Mindestfestigkeitsklasse ¹⁾	$c_{min,dur}$	$\Delta c_{dur,Zn}$ ($\Delta c_{dur,st}$)	$c_{min,dur,Zn}$
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	Langzeitig 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 zuzuordnen 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 $c_{min,b}$ zur Sicherstellung eines ausreichenden Verbundes ist einzuhalten.

1) indikative Mindestfestigkeitsklasse nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Tabelle E.1DE

- $c_{min,dur}$: Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderung nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA
- $\Delta c_{dur,Zn}$: Abminderungswerte der Betondeckung bei Verwendung von feuerverzinktem Betonstahl
- $c_{min,dur,Zn}$: Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderung bei der Verwendung von feuerverzinktem Betonstahl
- $\Delta c_{dur,st}$: Abminderungswerte gemäß der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
- $c_{min,b}$: Mindestbetondeckung aus Verbundanforderung

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.

3.3 Ausführung

Als Bewehrung dürfen feuerverzinkte Betonstähle nur in Beton mit Zement nach DIN EN 197-1 als Bindemittel verwendet werden.

Die Verwendung eines Betonzusatzmittels ist zulässig.

Bei gleichzeitiger Verwendung mehrerer Betonzusatzmittel ist deren Auswirkung auf das Verbundverhalten nachzuweisen. Verzögert sich das Aushärten des Betons, so ist dies bei den Ausschalfrieten zu berücksichtigen. Durch vergleichende Ausziehversuche ohne und mit verzögertem Aushärten des Betons sind die Verbundeigenschaften von einer dafür bauaufsichtlich anerkannten Stelle zu überprüfen.

Der Kontakt zwischen feuerverzinkter und unverzinkter, nicht vorgespannter Bewehrung oder mit unverzinktem Baustahl nach DIN EN 10025-2 ist zulässig, wenn

- er sich auf Punktberührung (Kreuzungspunkte) beschränkt,
- ausschließlich klimatisch bedingte Temperaturen vorliegen, also z. B. nicht in Schornsteinen, Kühltürmen, Faulbehältern.

Der Abstand zwischen Spanngliedern und feuerverzinktem Betonstahl muss mindestens 2,0 cm betragen; metallische Verbindungen z. B. durch Bindedraht dürfen nicht bestehen.

Der Kontakt zwischen feuerverzinkter Bewehrung und Bauteilen aus nichtrostendem Stahl nach Zulassung Nr. Z-30.3-6 oder nichtrostendem Betonstahl B 500 NR nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ist zulässig.

Für feuerverzinkte Bewehrung ist verzinkter Bindedraht zu verwenden.

Feuerverzinkte Betonstähle dürfen geschweißt werden, wenn die Zinkschicht im Bereich der Schweißnaht zuvor mechanisch entfernt wurde. Für die anschließende Ausbesserung der Fehlstelle mit fachgerechter Oberflächenvorbereitung und Reinigung des Schweißnahtbereiches gelten die Bestimmungen nach Abschnitt 2.2.1.2 dieser Zulassung. Für die Schweißprozesse gelten die Anforderungen der DIN EN ISO 17660-1 und DIN EN ISO 17660-2.

Beschädigungen der Zinkschicht sind nach Abschnitt 2.2.1.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung auszubessern.

Feuerverzinkter Betonstahl darf nicht rückgebogen werden.

Sind bei der Ausführung zum Zwecke der Passivierung nachbehandelte feuerverzinkte Betonstähle vorgesehen, so ist dieses bereits bei der Bestellung der Feuerverzinkung mit anzugeben.

Der Anwender der Bauart bzw. das bauausführende Unternehmen hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Folgende Normen werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- | | |
|---------------------|--|
| – DIN 488-1:2009-08 | Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung |
| – DIN 488-2:2009-08 | Betonstahl - Teil 2: Betonstabstahl |
| – DIN 488-3:2009-08 | Betonstahl - Teil 3: Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht |
| – DIN 488-4:2009-08 | Betonstahl - Teil 4: Betonstahlmatten |
| – DIN 488-5:2009-08 | Betonstahl - Teil 5: Gitterträger |

- DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-2: 2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
- DIN EN 1992-2/NA:2013-04 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN EN ISO 1461: 2022-12 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen
- DIN EN ISO 12944-4:2018-04 Beschichtungssysteme - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:2018-04
- DIN EN 197-1:2011-11 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
- DIN EN 10025-2:2019-10 Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2019
- DIN EN ISO 17660-1:2006-12 Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006), Deutsche Fassung DIN EN ISO 17660-1:2006-12
- DIN EN ISO 17660-2:2006-12 Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen (ISO 17660-2:2006), Deutsche Fassung DIN EN ISO 17660-2:2006-12
- Zulassung Nr. Z-30.3-6 Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen vom 20. April 2022
- DAST-Richtlinie 022: 2016-06 Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen – Guideline for hot-dip-zinc-Coating of prefabricated loadbearing steel components vom Juni 2016

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Schüler

Tabelle 1:
WERKSEIGENE PRODUKTIONSKONTROLLE

Gegenstand	Kontrollen und Prüfungen	Anforderung	Häufigkeit
Vormaterial / Auftrag			
1. Auftrag / Lieferschein des Vormaterials	Prüfung der Erklärung des Auftraggebers zur Übereinstimmung des Vormaterials gemäß des unter 1.1 beschriebenen Regelungsgegenstandes dieser bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung	Keine Abweichung	Jeder Auftrag
2. Angaben zur Nachbehand- lung	Prüfung der Bestellung ob seitens des Auftraggebers eine Nachbehandlung gefordert wird.	Keine Abweichung	Jeder Auftrag
3. Überein- stimmung der Fertigung	Prüfung der Erklärung des Auftraggebers zur Übereinstimmung der Fertigung mit den Anforderungen dieser bauaufsichtlichen Zulassung / allgemeinen Bauartgenehmigung	Keine Abweichung	Jeder Auftrag
Bauprodukt			
1. Feuerverzinkte Betonstähle	Sichtprüfung der Oberflächenbeschaffenheit	Zinküberzug muss zusammenhängend und frei von Fehlstellen sein	je Tauchgang stichprobenartig
	Schichtdickenmessung des Zinküberzuges	Anforderungen nach Zulassungsbescheid, Abschnitt 2.2.1.1	Je Tauchgang 1 Probe pro Nenndurchmesser
	Einhaltung der Spezifikation Feuerverzinken IFG-FV 2024	Abschnitte 1 bis 8 der Spezifikation Feuerverzinken IFG-FV 2024	Überprüfung des Herstellungsverfahrens stichprobenartig

Feuerverzinkte Betonstähle

Prüfplan

Anlage 1
Seite 1/5

Tabelle 2:
FREMDÜBERWACHUNG (1x jährlich)

Gegenstand	Kontrollen und Prüfungen	Anforderung	Häufigkeit
werkseigene Produktionskontrolle			
1. werkseigene Produktionskontrolle	Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle	Übereinstimmung mit den Anforderungen nach Zulassungsbescheid, Abschnitt 2.3.2	1 x jährlich
Bauprodukt			
1. Feuerverzinkte Betonstähle	Sichtprüfung der Oberflächenbeschaffenheit	Zinküberzug muss zusammenhängend und frei von Fehlstellen sein	stichprobenartig
	Schichtdickenmessung des Zinküberzuges nach DIN EN ISO 1460:2020-12	Anforderungen nach Zulassungsbescheid, Abschnitt 2.2.1.1	1 Probe von max. 3 unterschiedlichen verzinkten Nenndurchmesser im Jahr
	Feststellung der bezogenen Rippenflächen f_R		
	Zugversuch nach DIN EN ISO 15630-1:2019-05	Anforderungen nach DIN 488-1:2009:08 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	3 Proben von max. 3 unterschiedlichen verzinkten Nenndurchmesser im Jahr
	Biegeversuch nach DIN EN ISO 15630-1:2019-05	Anforderungen nach DIN 488-1:2009:08 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	3 Proben von max. 3 unterschiedlichen verzinkten Nenndurchmesser im Jahr
Zinkschmelze			
1. Prüfung der eingesetzten Zinkschmelze	Nasschemische Analyse	Abschnitt 6 der Spezifikation Feuerverzinken IFG-FV 2024	mind. 1 x jährlich ^{*)}

^{*)} Die Durchführung der nasschemischen Analyse der eingesetzten Zinkschmelze ist nicht notwendig, wenn die betreffende Feuerverzinkerei eine nasschemische Analyse im Rahmen der Fremdüberwachung gemäß ÜZ-Verfahren nach DAST-Richtlinie 022 vorweisen kann.

Feuerverzinkte Betonstähle

Prüfplan

Anlage 1
Seite 2/5

Tabelle 3:
VERFAHRENSPRÜFUNG ZUR ANWENDUNG KLEINERER BIEGEROLLENDURCHMESSER

Festlegungen, Kontrollen und Prüfungen	Anforderung	Anzahl der Proben
1. Werkstoffcharakterisierung / Identifikation des schwarzen (unverzinkten) Betonstahls:		
Lieferschein, Zertifikate, Ü-Zeichen des Vormaterials Proben müssen repräsentativ für die Ausführung sein!	Übereinstimmung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder DIN 488 Rückverfolgbarkeit bis zum Hersteller muss sichergestellt sein	
Zugversuch am schwarzen Betonstahl nach DIN EN ISO 15630-1:2019-05 (Bezugsgröße für Zugversuch nach 3.)	Übereinstimmung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder DIN 488	1 Probe je vorgesehenem Herstellverfahren, Durchmesser und ggf. Richtverfahren
2. Festlegung der Biegeparameter:		
- Festlegung der Biegerollendurchmesser - Festlegung der Biegeform (z. B. Winkel 90 °; bzw. größter Biegewinkel für den vorgesehenen Anwendungsfall)	Biegerollendurchmesser dürfen nicht kleiner sein als die Mindestbiegerollendurchmesser nach Tab. 8.1DE, DIN EN1992-1-1/NA:2013/04 Biegeparameter entsprechend DIN 1045-3:2012-03	

Feuerverzinkte Betonstähle

Prüfplan

Anlage 1
 Seite 3/5

Tabelle 3:

(Fortsetzung vorhergehende Seite)

VERFAHRENSPRÜFUNG ZUR ANWENDUNG KLEINERER BIEGEROLLENDURCHMESSER

Festlegungen, Kontrollen und Prüfungen	Anforderung	Anzahl der Proben
3. Prüfung der gebogenen und feuerverzinkten Proben		
<p>Rückbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 15630-1: 2019-05; Rückbiegung um $\geq 20^\circ$</p> <p>Entzinkung der Proben in der Biegezone in Anlehnung an DIN EN ISO 1460:2020-12; zur visuellen Beurteilung des Grundwerkstoffes</p>	<p>kein Bruch oder Risse im Grundgefüge, die für eine Person mit normaler oder korrigierter Sehkraft sichtbar sind</p>	<p>5 Proben je vorgesehenem Herstellverfahren, Durchmesser und ggf. Richtverfahren</p>
<p>Vollständiges Geradebiegen zur Kontrolle auf Sprödbruch oder klaffende Risse</p>	<p>kein Sprödbruch, keine klaffenden Risse (die Risstiefe darf nicht $>$ der Rissbreite sein)</p> <p>Die Prüfung ist bereits bestanden, wenn weder beim Rückbiegen noch beim Geradebiegen im Grundmaterial Anrisse auftreten.</p>	
<p>Falls <u>beim Geradebiegen</u> lediglich duktile Anrisse im Bereich der Rippenfüße auftreten (die Risstiefe darf nicht $>$ der Rissbreite sein) ist zusätzlich ein Zugversuch an vollständig geradegebogenen und gealterten Proben durchzuführen.</p>	<p>Der Zugversuch ist bestanden, wenn die Zugfestigkeit gegenüber der Parallelprobe (sw-Stahl gemäß 1.) um nicht mehr als 10 % absinkt und der Bruch nicht innerhalb der Biegezone auftritt.</p>	
<p>Die Verfahrensprüfung ist bestanden, wenn die Anforderungen gemäß Nr. 3 erfüllt sind.</p>		
4. Dokumentation		
<p>Die Ergebnisse und die Festlegung der Fertigungsparameter sind von der akkreditierten Prüfstelle in einem Prüfbericht zusammenzufassen. Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der Institut Feuerverzinken GmbH sind die Ergebnisse auf Verlangen vorzulegen.</p>		
5. Kennzeichnung		
<p>Die nach dieser Verfahrensprüfung hergestellten gebogenen Betonstahlprodukte mit den kleineren Biegerollendurchmessern sind auf dem Lieferschein zu kennzeichnen.</p>		

Feuerverzinkte Betonstähle

Prüfplan

Anlage 1
Seite 4/5

Tabelle 4:

VERFAHRENSPRÜFUNG ZUR AUSNUTZUNG EINER NICHT REDUZIERTEN DAUERSCHWINGFESTIGKEIT

Festlegungen, Kontrollen und Prüfungen	Anforderung														
1. Werkstoffcharakterisierung / Identifikation des schwarzen (unverzinkten) Betonstahls:															
- Lieferschein, Zertifikate, Ü-Zeichen des Vormaterials Proben müssen repräsentativ für die Ausführung sein!	Übereinstimmung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder DIN 488 Rückverfolgbarkeit bis zum Hersteller muss sichergestellt sein														
2. Prüfung der Dauerschwingfestigkeit an feuerverzinkten Proben															
Der Dauerschwingversuch ist an geraden feuerverzinkten Betonstahl gemäß nachfolgendem Prüfplan durchzuführen.															
<table border="0"> <tr> <td data-bbox="165 810 794 1003">Herstellverfahren</td> <td data-bbox="794 810 1463 1003"> <div style="text-align: center;"> <p>B500B</p> <p>w ww wk</p> </div> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1003 794 1115">Durchmesserbereich</td> <td data-bbox="794 1003 1463 1115"> <div style="text-align: center;"> <p>$d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$</p> </div> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1115 794 1451">Prüfumfang</td> <td data-bbox="794 1115 1463 1451"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>≥ 5 Durchmesser: oberer, mittlerer, unterer Durchmesser (3) < 5 Durchmesser: oberer und unterer Durchmesser (2)</p> </div> <p style="text-align: center;">5 Proben je Durchmesser von verschiedenen Stäben oder Ringen</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1451 794 1514">Prüfbedingungen</td> <td data-bbox="794 1451 1463 1514"> <p style="text-align: center;">Oberspannung 300 MPa, Schwingbreite 175 MPa</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1514 794 1451">Kriterien</td> <td data-bbox="794 1514 1463 1451"> <p style="text-align: center;">1 Probe < 2*10⁶, sowie 4 Proben ≥ 2*10⁶ Nachprüfung an 5 weiteren Proben, wenn 2 Proben < 2*10⁶. in diesem Fall müssen alle 5 Proben ≥ 2*10⁶ sein.</p> </td> </tr> </table>	Herstellverfahren	<div style="text-align: center;"> <p>B500B</p> <p>w ww wk</p> </div>	Durchmesserbereich	<div style="text-align: center;"> <p>$d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$</p> </div>	Prüfumfang	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>≥ 5 Durchmesser: oberer, mittlerer, unterer Durchmesser (3) < 5 Durchmesser: oberer und unterer Durchmesser (2)</p> </div> <p style="text-align: center;">5 Proben je Durchmesser von verschiedenen Stäben oder Ringen</p>	Prüfbedingungen	<p style="text-align: center;">Oberspannung 300 MPa, Schwingbreite 175 MPa</p>	Kriterien	<p style="text-align: center;">1 Probe < 2*10⁶, sowie 4 Proben ≥ 2*10⁶ Nachprüfung an 5 weiteren Proben, wenn 2 Proben < 2*10⁶. in diesem Fall müssen alle 5 Proben ≥ 2*10⁶ sein.</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="794 810 1463 1003">B500A</td> <td data-bbox="794 1003 1463 1115">k</td> </tr> <tr> <td data-bbox="794 1115 1463 1451"></td> <td data-bbox="794 1115 1463 1451"></td> </tr> </table>	B500A	k		
Herstellverfahren	<div style="text-align: center;"> <p>B500B</p> <p>w ww wk</p> </div>														
Durchmesserbereich	<div style="text-align: center;"> <p>$d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$ $d_{min} - d_{max}$</p> </div>														
Prüfumfang	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>≥ 5 Durchmesser: oberer, mittlerer, unterer Durchmesser (3) < 5 Durchmesser: oberer und unterer Durchmesser (2)</p> </div> <p style="text-align: center;">5 Proben je Durchmesser von verschiedenen Stäben oder Ringen</p>														
Prüfbedingungen	<p style="text-align: center;">Oberspannung 300 MPa, Schwingbreite 175 MPa</p>														
Kriterien	<p style="text-align: center;">1 Probe < 2*10⁶, sowie 4 Proben ≥ 2*10⁶ Nachprüfung an 5 weiteren Proben, wenn 2 Proben < 2*10⁶. in diesem Fall müssen alle 5 Proben ≥ 2*10⁶ sein.</p>														
B500A	k														
Die Verfahrensprüfung ist bestanden, wenn die Anforderungen gemäß Nr. 2 erfüllt sind.															
3. Dokumentation															
Die Ergebnisse und die Festlegung der Fertigungsparameter sind von der akkreditierten Prüfstelle in einem Prüfbericht zusammenzufassen. Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der Institut Feuerverzinken GmbH sind die Ergebnisse auf Verlangen vorzulegen.															
4. Kennzeichnung															
Die nach dieser Verfahrensprüfung hergestellten Betonstahlprodukte mit der nicht reduzierten Dauerschwingfestigkeit sind auf dem Lieferschein zu kennzeichnen.															

Feuerverzinkte Betonstähle

Prüfplan

Anlage 1
Seite 5/5