|  |  |
| --- | --- |
|  | **Korrosionsschutzspezifikation für*** **FZ, *Feuerverzinkung***
* **FZ + B (N und P), *Duplex-Systeme***

**Korrosivitätskategorien: C4, C5-M/-I** |
| **Inhaltsübersicht:** | [1 Anforderungen an den Planungsablauf 2](#_Toc437591283)[2 Zweck der Korrosionsschutzspezifikation 3](#_Toc437591284)[3 Grundanforderungen an den Korrosionsschutz 3](#_Toc437591285)[4 Ablauf der Korrosionsschutzarbeiten 3](#_Toc437591286)[5 Stahlqualität 3](#_Toc437591287)[6 Gestaltung und Design 4](#_Toc437591288)[7 Vorbereitung Stahlbau 4](#_Toc437591289)[8 Feuerverzinkung FZ 5](#_Toc437591290)[9 Klimabedingungen 5](#_Toc437591291)[10 Oberflächenvorbereitungen: Staubstrahlung 6](#_Toc437591292)[11 Anforderungen an die Beschichtungsstoffe 6](#_Toc437591293)[12 Beschichtungsaufbauten 6](#_Toc437591294)[13 Option: Sockelverstärkungen 7](#_Toc437591295)[14 Anforderung an die Beschichtungsarbeiten 8](#_Toc437591296)[15 Schraubenverbindungen 8](#_Toc437591297)[16 Baustellenseitige Ausbesserungen 9](#_Toc437591298)[17 Erläuterungen zu den Schichtdicken 9](#_Toc437591299)[18 Prüfungen während der Ausführung 10](#_Toc437591300)[19 Qualitätsüberwachung, Qualitätskontrollen, Kontrollflächen 10](#_Toc437591301)[20 Geltende Gesetze, Verordnungen und Normen 10](#_Toc437591302)[Kontrollplan für das Korrosionsschutzsystem FZ 13](#_Toc437591303)[Kontrollplan für das Korrosionsschutzsystem FZ + B (N) 18](#_Toc437591304)[Kontrollplan für das Korrosionsschutzsystem FZ + B (P) 27](#_Toc437591305) |
| **Datum:** | 18.02.2015Revision: 29.12.2015 |

|  |
| --- |
|  |
|  |
| Anforderungen an den Planungsablauf |
| Erstschutz: | Für das Planen und Ausführen von Erstschutzmassnahmen ist dieses Dokument zu verwenden. Der Planer legt fest, welches der folgenden Korrosionsschutzsysteme zu verwenden ist:* **C4 (städtische Atmosphäre, Normallfall)**
* C5-M (Salzbelastungen)
* C5-I (Industrieatmosphäre, z.B. Tunnel)

Die unterschiedlichen Beschichtungsaufbauten sind im Kapitel 12 aufgeführt. Werden erhöhte optische Ansprüche an die Beschichtung gestellt, müssen zwingend Muster erstellt werden. Dabei sind Stahlqualität und Profiltyp der späteren Konstruktionen zu berücksichtigen. |
| Korrosionsschutz-Erneuerung:*Vollerneuerung = Entschichten, komplett neuer Beschichtungsaufbau**Teilerneuerung = Ergänzung des bestehenden Beschichtungsaufbaus*  | Für die Planung von Korrosionsschutz-Erneuerungen sind abweichend von diesem Dokument weitere planerische Vorabklärungen erforderlich. Unter anderem sind folgende Punkte zu beachten:* Bauherrenseitige ist die Restnutzungsdauer des Objektes abzuklären.
* Die Art und der Zustand des vorhandenen Korrosionsschutzes sind zu ermitteln.
* Der Zustand des Stahls ist hinsichtlich Korrosionsangriffe zu ermitteln und bei Bedarf ist die Statik zu prüfen. Erforderliche Stahlbaumassnahmen sind einzuplanen: Ersatz von stark korrodierten Bauteilen, Entfernen von überflüssigen Konstruktionen, Ergänzen von Verstärkungen
* Die vorhandene Beschichtung ist hinsichtlich Schadstoffen und Graffitischutz zu analysieren.
* Bei Vollerneuerungen ist abzuklären, welche Art der Grundbeschichtung (Zinkstaub bzw. Zinkphosphat) für das Objekt geeigneter ist.

Entscheidungshilfe: Feingliedrige und/oder genietete Konstruktionen: eher Zinkphosphat-Grundbeschichtung.Schweisskonstruktionen ohne einschränkende Erschwernisse (z.B. Materialdoppelungen, Nietverbindungen, Spalte, schwierig zugängliche Geometrien): eher Zinkstaub-Grundbeschichtung. * Anforderungen an den Personen- und Umweltschutz sind zu berücksichtigen (Meldepflicht für Objekte mit zu bearbeitenden Oberflächen >50m2, Entsorgungsnachweise für Schadstoffe etc.).
* Die Qualität des neuen Korrosionsschutzes ist zu definieren. Dies gemäss der vorliegenden Spezifikation.
* Objektspezifische Problemzonen (wie Spalte, Materialdoppelungen, Lagerpartien, Entwässerungen, Fahrbahnübergänge, Verschraubungen etc.) sind explizit zu beschreiben und die Korrosionsschutzmassnahmen detailliert aufzuführen.
 |

|  |
| --- |
| Zweck der Korrosionsschutzspezifikation |
| Die besonderen Bestimmungen legen unter Berücksichtigung der Nutzungs- und Schutzdauer des Korrosionsschutzes, sowie den zu erwartenden Beanspruchungen während Ausführungs- und Nutzungsphasen die korrosionstechnischen Qualitätsmerkmale für Konstruktion fest.Die Bestimmungen sind verbindlicher Bestandteil der Submission resp. des Werkvertrages einerseits, andererseits sind sie Soll-Vorgaben für die Prüfungen während der Ausführungsphase und für die Abnahme. Sie finden Eingang in den Kontrollplan. |

|  |
| --- |
| Grundanforderungen an den Korrosionsschutz |
| Schutzdauer: | Mehr als 25 JahreDie Schutzdauer definiert den erwarteten Zeitpunkt für eine erste Teilsanierung und ist mit Erreichen eines lokalen Rostgrades Ri3 gemäss SN EN ISO 4628-3 definiert. |
| Korrosivitätskategorien: | C4 und C5-M/-I gemäss SN EN ISO 12944-2 |
| Garantie auf den Korrosionsschutz: | 5 JahreNach Ablauf der Garantiefrist muss der Korrosionsschutz mindestens folgende Kriterien nach der Normenreihe SN EN ISO 4628 erreichen:* Rostgrad Ri 0
* keine Blasen, keine Risse, keine Ablösungen im Beschichtungsaufbau
 |

|  |
| --- |
| Ablauf der Korrosionsschutzarbeiten |
| Die Abfolgen der Beschichtungs- und Montagearbeiten sind projektbezogen zu spezifizieren. Grundsätzlich sollen die Korrosionsschutzarbeiten im Werk durchgeführt werden. |
| Optische Anforderungen an die fertige Beschichtung können unter Umständen andere Abläufe voraussetzen. |

|  |
| --- |
| Stahlqualität |
| Die zur Anwendung kommenden Stähle müssen den Bedingungen aus den Normen SN EN 10025, SN EN 10210 und SN EN 10219 entsprechen.Kaltumgeformte Profile sollen grundsätzlich nicht feuerverzinkt werden.Für eine optimale Feuerverzinkung (ohne relativ spröde, dicke Legierungsschichten) sollen silizium-arme Stähle mit einem max. Si-Gehalt von 0.04 % und einem max. P-Gehalt von 0.02% oder aber Stähle mit Silizium-Gehalten zwischen 0.13 bis 0.28% verwendet werden. Feuerverzinkte Feinkornbaustähle mit erhöhtem Silizium-Gehalt (z.B. S355, S420) weisen ein mattgraues Aussehen und dicke, relativ spröde Zinkschichten auf. Sofern statisch möglich, sollen die Feinkornbaustähle für feuerverzinkte Konstruktionen nicht verwendet werden.Sofern Feinkornbaustähle zum Einsatz kommen, sind Materialkombinationen (Feinkornbaustahl und Normalstahl) an ein und demselben Konstruktionsteil zu vermeiden.Der Feuerverzinker ist über die Stahlqualität der zu verzinkenden Bauteile vorgängig zu informieren. |

|  |
| --- |
| Gestaltung und Design |
| Es gelten die SN EN ISO 12944-3, sowie die SN EN ISO 14713-1 und -2 |
| * Konstruktionsbedingte, luftdicht verschlossene Hohlräume, sowie Spalte sind verboten.
 |
| * Alle Flächen, die einen Korrosionsschutzaufbau erhalten, müssen für die Korrosionsschutzarbeiten ausreichend zugänglich sein.
 |
| * Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion: Die Kombination von stark unterschiedlichen Materialdicken ist zu vermeiden.
 |
| * Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion: Verzinkungslöcher sind in genügender Anzahl und Grösse vorzusehen. Bei Hohlprofilen muss ein ungehindertes Ein- und Ausfliessen der verschiedenen Medien (insbesondere flüssiges Zink) gewährleistet sein.
 |
| * Für Anbauten aller Art (Licht, Geländer, Handläufe, Verkleidungen, Blitzschutz, Halterungen etc.) sind Montageanschlüsse vorzusehen, die bereits im Werk des Stahlbauers montiert werden.
 |
| * Flächen, die nach der Montage unzugänglich sind, sollten mit einem Korrosionsschutzsystem geschützt werden, das die geforderte Lebensdauer der Konstruktion erreicht.
 |
| * Alle Schweissnähte sind durchgezogen zu schweissen. Unterbrochene Schweissnähte sind nicht zugelassen.
 |
| * Das Ansammeln und Aufstauen von Wasser, Schmutz und Blättern ist konstruktiv zu vermeiden.
 |
| * Öffnungen und Aussparungen in Hohlprofilen mit mehr als 50 mm Öffnungs-Durchmesser sind gegen das Eindringen von Kleintieren zu schützen (Abdeckplatten, Abdeckgitter etc.).
 |
| * Schlecht belüftete Stellen mit der Möglichkeit zur Ansammlung von Schmutz sind konstruktiv zu vermeiden.
 |
| * Zu beschichtende Materialdoppelungen sind konstruktiv zu vermeiden.
 |
| * Baustellenseitig sind keine Schweissarbeiten oder spanabhebenden Bearbeitungen (Bohren, Schleifen etc.) der fertig beschichteten Bauteile mehr zulässig.
 |
| * Kontaktkorrosion ist konstruktiv zu vermeiden.
 |

|  |
| --- |
| Vorbereitung Stahlbau |
| Es gilt grundsätzlich der Vorbereitungsgrad P3 gemäss SN EN ISO 8501-3, dieser ist im Werk des Stahlbauunternehmens zu erstellen.  |
| * Für die Systeme der Korrosivitätskategorie C4 gilt: Sämtliche Profil- und Schnittkanten sind mit einem Radius > 2 mm zu versehen. 3-maliges Anfasen unter ca. 30°, 60° und 45° – entsprechend einem Radius 2 mm – ist ebenfalls zulässig.
 |
| * Für die Systeme der Korrosivitätskategorie C5-I/-M gilt verschärfend: Sämtliche Profil- und Schnittkanten sind mit einem Radius > 3 mm zu versehen. 3-maliges Anfasen unter ca. 30°, 60° und 45° – entsprechend einem Radius 3 mm – ist ebenfalls zulässig.
 |
| * Walzfehler (Schuppen) sind auszuschleifen.
 |
| * Randkerben, Poren und Endkrater an Schweissnähten sind auszuschleifen.
 |
| * Thermisch geschnittene Flächen sind vollflächig, im Minimum, 0.2 mm zurückzuschleifen. (maximal zulässige Härtewerte gemäss EN 1090)
 |
| * Kanten an Schraubenlöchern sind beidseits unter 45° anzufasen, Fasenbreite: min 2 mm
 |
| * Die Kanten an Langlöchern sind beidseits zu entgraten und leicht anzufasen, Fasenbreite: min 2 mm
 |

|  |
| --- |
| Feuerverzinkung FZ |
| Die Feuerverzinkung ist gemäss den Normen SN EN ISO 1461, SN EN ISO 14713-1 und -2 zu planen und auszuführen.Sämtliche Anforderungen gelten an allen Oberflächen eines Bauteils.Spitze Erhebungen in der Feuerverzinkung sowie offenporige Verdickungen sind nicht zulässig und müssen vorsichtig verschliffen werden.  |
| Schichtdicken: Kommt als Korrosionsschutz eine alleinige Feuerverzinkung (ohne Beschichtung, nur zulässig für Korrosivitätskategorie C4) zur Anwendung, ist eine Mindestschichtdicke von 85 µm erforderlich, dies auf sämtlichen Objektflächen (auch auf thermisch geschnittenen Flächen). Die Mindestschichtdicken der Feuerverzinkung für Duplex-Systeme sind im Kapitel 12 aufgeführt. |
| Ausbesserungen mit Aluminium- bzw. Zinkspray oder vergleichbaren Produkten sind nicht zulässig.Zulässige Ausbesserungsmethoden sind:* Ausbesserung mit Zinklot
* Ausbesserung mit Spritzverzinkung (setzt eine Druckluftstrahlung voraus)
* Ausbesserung mit Beschichtungsstoff: Die verwendeten Produkte müssen sämtliche Anforderungen an die Korrosivitätskategorie und die Schutzdauer erfüllen, was mit Prüfzeugnissen zu belegen ist. Die Schichtdicken von Beschichtungsaufbauten bei ausgebesserten Stellen eine Sollschichtdicke von 200 µm erreichen; Beschichtungsaufbau bestehend aus: 2 Komponenten Epoxidharz Zinkphosphat Grundbeschichtung, 2 Komponenten Epoxidharz Eisenglimmer Zwischenbeschichtung, 2 Komponenten Polyurethan Deckbeschichtung.
 |

|  |
| --- |
| Klimabedingungen |
| Die klimatischen Bedingungen sind vor Beginn der Staubstrahlung zu erstellen und bis zur ausreichenden Trocknung/Aushärtung des Beschichtungsstoffes aufrechtzuhalten. Eine Eintauchung in Wasser darf frühestens nach 5 Tagen (20°C) erfolgen. Für Baustellenarbeiten sind die klimatischen Bedingungen gleichermassen sicherzustellen. |
| Taupunktabstand: | min. 3°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit: | max. 75 %, bei feuchtigkeitshärtenden Beschichtungen min. 30 % |
| Oberflächentemperatur: | 5 bis 35°C |
| Klima-Dokumentation: | Die Klimadaten (Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur, Taupunktabstand) sind durch den Unternehmer mindestens 3-mal täglich zu dokumentieren, dies unter Angabe der ausgeführten Arbeitsschritte, siehe SN EN ISO 12944-8, Anhang I. Dies gilt für Werks- und Baustellenarbeiten. |

|  |
| --- |
| Oberflächenvorbereitungen: Staubstrahlung |
| Als Oberflächenvorbereitung für das Applizieren einer nachfolgenden Beschichtung (Nasslack oder Pulverbeschichtung) ist eine Sweep-Strahlung nach DIN 55633 erforderlich. Metallische Strahlmittel sind, in Abänderung zur Norm, nicht zulässig. |
| Staubstrahlung: | mit trockener und ölfreier Luft, Druck: max. 3 bar |
| Strahlmittel: | kantig, mineralisch, frei von jeglichen Verunreinigungen, metallische Strahlmittel sind nicht zugelassen.Körnung: 0.1 bis 0.5 mm |
| Optische Erscheinung: | Mattes Erscheinungsbild an allen zu beschichtenden Oberflächen, kein Restglanz, keine visuell erkennbaren Verunreinigungen |
| Rauigkeit: | Rauigkeit: Rz bzw. Ry5: 25 µm bis 60 µm (SN EN ISO 8503-2), dies entspricht den Segmenten I und II der Gritscheibe. |
| Oberflächenvergrösserung: | min. 8 %, gemessen mit Tastschnittgerät |
| Staubbelegung: | Staubtest nach SN ISO 8502-3, unmittelbar vor der Applikation der Beschichtung gemäss DIN Fachbericht 28:Menge: max. Klasse 2Grösse max. Klasse 2  |
| Kontamination durch wasserlösliche Salze: | max. 7 µg/cm2 oder 70 mg/m2 gemäss DIN Fachbericht 28 |

|  |
| --- |
| Anforderungen an die Beschichtungsstoffe |
| Die zur Anwendung kommenden Beschichtungsstoffe sind durch ein und denselben Lieferanten zu stellen. Abweichungen von dieser Vorgabe sind nur zulässig, wenn schriftliche Prüfzeugnisse vorliegen. |
| Die zur Anwendung kommenden Beschichtungsaufbauten (nass) müssen nach TL/TP-KOR-Stahlbauten zugelassen sein. Folgende Listungen sind zulässig:* Blatt 87
* Blatt 94
* Blatt 97

Pulverbeschichtungen müssen nach den Vorgaben der SN EN ISO 12944 Teil 6 geprüft und für die jeweilige Korrosivitätskategorie zugelassen sein. Gleichwertige Zeugnisse sind ebenfalls zugelassen. |
| Jede Folgeschicht ist im Farbtonwechsel zu applizieren. |

|  |
| --- |
| Beschichtungsaufbauten  |
| **C4: FZ + B (N)**  |
| Feuerverzinkung:(Materialdicke > 6 mm) | Mindestschichtdicke: 70 µm Minimaler Mittelwert: 85 µm |
| Staubstrahlung: | Gemäss Kapitel 10 |
| Zwischenbeschichtung: | 1-2 x 2 Komponenten Epoxidharz Eisenglimmer ZwischenbeschichtungSollschichtdicke: 100 µmKanten, einspringende Ecken und schwierig zugängliche Stellen sind vorzustreichen. |
| Deckbeschichtung: | 1-2 x 2 Komponenten Polyurethan DeckbeschichtungSollschichtdicke: 80 µm |
| Gesamt-Sollschichtdicke: | 180 µm (über der Feuerverzinkung) |
| Gesamt-Mindestschichtdicke: | 145 µm (über der Feuerverzinkung) |

|  |
| --- |
| **C4: FZ + B (P)**  |
| Feuerverzinkung:(Materialdicke > 6 mm) | Mindestschichtdicke: 70 µm Minimaler Mittelwert: 85 µm |
| Staubstrahlung: | Gemäss Kapitel 10 |
| Zwischenbeschichtung: | 1 x Epoxidharz ZwischenbeschichtungSollschichtdicke: 80 µmKanten, einspringende Ecken und schwierig zugängliche Stellen sind vorzupulvern. |
| Deckbeschichtung: | 1 x Polyurethan DeckbeschichtungSollschichtdicke: 80 µm |
| Gesamt-Sollschichtdicke: | 160 µm (über der Feuerverzinkung) |
| Gesamt-Mindestschichtdicke: | 128 µm (über der Feuerverzinkung) |

|  |
| --- |
| **C5-M, C5-I: FZ + B (N)**  |
| Feuerverzinkung:(Materialdicke > 6 mm) | Mindestschichtdicke: 70 µm Minimaler Mittelwert: 85 µm |
| Staubstrahlung: | Gemäss Kapitel 10 |
| Zwischenbeschichtung: | 2-3 x 2 Komponenten Epoxidharz Eisenglimmer ZwischenbeschichtungSollschichtdicke total: 240 µmKanten, einspringende Ecken und schwierig zugängliche Stellen sind bei einer Beschichtungslage vorzustreichen. |
| Deckbeschichtung: | 1-2 x 2 Komponenten Polyurethan DeckbeschichtungSollschichtdicke: 80 µm |
| Gesamt-Sollschichtdicke: | 320 µm (über der Feuerverzinkung) |
| Gesamt-Mindestschichtdicke: | 256 µm (über der Feuerverzinkung) |

|  |
| --- |
| Option: Sockelverstärkungen |
| Bei einbetonierten bzw. eingeerdeten Konstruktionsteilen sind Sockelverstärkungen vorzusehen, die im Minimum 20 cm ab Oberkante Belag reichen. Sofern die Sockelverstärkung mit einer Beschichtung ausgeführt wird, ist eine zusätzliche, systemverträgliche Zwischenbeschichtung von 150 µm Sollschichtdicke zu applizieren. Die Beschichtungsabfolgen sind mit dem Systemlieferanten abzusprechen. |

|  |
| --- |
| Anforderung an die Beschichtungsarbeiten |
| Werksarbeiten und Baustellenarbeiten: |
| Die klimatischen Bedingungen sind strikte einzuhalten, siehe Kapitel „Klimabedingungen“. |
| Die Beschichtungen sind strikte nach den Angaben im Datenblatt zu verarbeiten.  |
| Es dürfen nur Originalverdünner verwendet werden, dies nur nach den Angaben des Herstellers. |
| Die Zwischentrocknungszeiten sind gemäss Hersteller strikte einzuhalten.* Bei einer Verdoppelung der vom Hersteller vorgegebenen Schichtdicken vervierfacht sich die Zwischentrocknungszeit.
* Bei einer Temperaturabsenkung von 10 K gegenüber der vom Hersteller angegebenen Idealtemperatur (meist 20°C) verdoppelt sich die Zwischentrocknungszeit
* Bei einer Temperanhebung von 10 K gegenüber der vom Hersteller angegebenen Idealtemperatur (meist 20°C) halbiert sich die Zwischentrocknungszeit
 |
| Baustellenarbeiten: |  |
| Werks- und Baustellenbeschichtungen sind vor Bojakeabläufen zu schützen. Gelangt dennoch Bojake auf die Beschichtung, ist eine sofortige Reinigung mit frischem und sauberem Wasser durchzuführen. |
| Bauseitige Verschmutzungen auf der Beschichtung sind zu entfernen. |
| Spanende Bearbeitung des Stahls ist nach dem Prozess der Feuerverzinkung nicht mehr zugelassen. |
| Thermisches Richten an fertig beschichteten Bauteilen ist nicht zulässig. |

|  |
| --- |
| Schraubenverbindungen |
| Schrauben: | Galvanisch verzinkte Schrauben sind nicht zulässig. |
| Hoch legierte Schrauben: | Die Auswahl von hoch legierten Verbindungselementen für Befestigungen in Beton und Mauerwerk ist nach Tabelle 11 der SIA 179 (Ausgabe 1998) durchzuführen.Metallbauschrauben sind in der Qualität A4 auszuführen. |
| Unterlegescheiben: | Bei Verschraubungen von beschichtetem Stahl sind grundsätzlich Unterlegescheiben vom Typ 3D gemäss DIN 9021 zu verwenden. Diese sollen das Aufwulsten und Schädigen der Beschichtung verhindern. |
| HV-Verschraubungen: | Es sind nur feuerverzinkte Garnituren zulässig.Objektseitige Auflagefläche der Verbindungselemente: * 1 x Zwischenbeschichtung
* Maximal zulässige Schichtdicke: 120 µm

Kontaktflächen zwischen Bauteilen:* 1 x Zwischenbeschichtung
* Maximal zulässige Schichtdicke: 200 µm

Schraubenbilder und Kontaktplatten sind werkseitig derart abzudecken, dass die Kriterien an die oben genannten Schichtdicken eingehalten werden. |
| Schrauben beschichten: | Gilt für sämtliche feuerverzinkten Schrauben an beschichteten Konstruktionen: Nach der Montage sind sämtliche Verunreinigungen restlos zu entfernen (u.a. entfetten), die umliegende Beschichtung und die feuerverzinkten Flächen der Verschraubungen aufzurauen / zu reinigen und die fehlenden Beschichtungen zu ergänzen. |
| Nicht zu beschichtende Schrauben:  | Gilt nur für feuerverzinkte Konstruktionen ohne Beschichtung: Für atmosphärisch bewitterte Schraubenverbindungen können hoch legierte Materialien verwendet werden, sofern das Ansammeln und Aufstauen von Wasser konstruktiv vermieden werden.Feuerverzinkte Garnituren bedürfen keiner weiteren Korrosionsschutzmassnahmen. |

|  |
| --- |
| Baustellenseitige Ausbesserungen |
| Mechanische Verletzungen im Korrosionsschutz sind nach der Montage derart auszubessern, dass die Ausbesserungen allen oben genannten Kriterien (u. a. Klima, Zwischentrocknungszeiten, Schichtaufbauten, Schichtdicken etc.) entsprechen:  |
| Kleine Beschädigungen (bis 2 dm2): Bei Beschädigungen bis auf den Stahl ist der Oberflächenvorbereitungsgrad P St3 zu erstellen. Beschädigte Beschichtungsfragmente sind auszuschleifen. Blank geschliffene Stellen dürfen nur mit 2 Komponenten Zinkphosphat grundiert werden (Die Sollschichtdicke beträgt hier 80 µm). Danach sind die fehlenden Schichten zu ergänzen.Grosse Beschädigungen (ab 2 dm2): Bei Beschädigungen bis auf den Stahl ist vorzugsweise der Oberflächenvorbereitungsgrad P Sa 2½ durch Druckluftstrahlen oder aber eine vergleichbare Oberflächenvorbereitung durch Bristle-Blaster zu erstellen. Beschädigte Beschichtungsfragmente und Ablösungen der Feuerverzinkung sind auszuschleifen. Die Stahlflächen sind mit 2 Komponenten Zinkphosphat zu grundieren. (Die Sollschichtdicke beträgt hier 100 µm). Danach sind die fehlenden Zwischen- und Deckbeschichtungen zu ergänzen.Feuerverzinkung: Fehlstellen an feuerverzinkten Konstruktionen ohne Beschichtung sind gemäss Kapitel 8 auszubessern. |

|  |
| --- |
| Erläuterungen zu den Schichtdicken |
| Die Mindestschichtdicke beträgt 80% der Sollschichtdicke. Die Mindestschichtdicke darf bei den Schlussabnahmen jeweils an keiner Stelle unterschritten werden, egal, wann, wo und wie oft gemessen wird. |
| * Kalibrierung der Schichtdickenmessgeräte: gemäss ISO 19840 mit Zweipunkteichung mit Nullpunkteichung auf glattem unlegiertem Stahl (Rz max. 2 µm).
 |
| * + Für Gesamtschichtdicken ist das magnetinduktive Verfahren anzuwenden.
 |
| * Die Trockenschichtdicken sind für jede Schicht vom Unternehmer zu ermitteln und zu dokumentieren.
 |

|  |
| --- |
| Prüfungen während der Ausführung |
| Sämtliche Prüfungen, die zur Sicherstellung der geforderten Qualität erforderlich sind, sind im Kontrollplan aufgeführt. Die Kontrollpläne, welche für die oben erwähnten Korrosionsschutzsysteme angewendet werden, finden sich im Anhang an dieses Dokument. |
| Der Prüfumfang des Unternehmers ist im Kontrollplan detailliert beschrieben. |

|  |
| --- |
| Qualitätsüberwachung, Qualitätskontrollen, Kontrollflächen |
| Die Bauherrschaft behält sich vor, gewisse Arbeitsschritte durch eine neutrale Fremdkontrolle (personenzertifizierter Beschichtungsinspektor nach DIN CERTCO oder FROSIO) ohne Anmeldung und auf ihre Kosten auf Kongruenz zu den Vorgaben überprüfen zu lassen. |
| Zeigt die Fremdkontrolle, dass die erbrachte Leistung den Projektvorgaben entspricht, wird die Fortsetzung der Arbeiten freigegeben. |
| Zeigt diese Fremdkontrolle signifikante Abweichungen zu den Vorgaben oder gar wesentliche Mängel (hinsichtlich Korrosionsschutz) auf, sind diese vom Unternehmer unverzüglich fachgerecht zu korrigieren. |
| Sind die Merkmale nach der Korrektur erfüllt, meldet der Unternehmer diese für die Nachkontrolle an. |
| Jede Nachkontrolle geht zulasten des Unternehmers resp. des Verursachers. |
| Kontrollfelder: Der Bauherr kann das Anlegen von Kontrollflächen zu Vergleichszwecken verlangen. Die Anzahl Kontrollflächen richtet sich nach der Empfehlung aus der SN EN ISO 12944-7. Kontrollflächen sind in jedem Fall vorzusehen, falls das Objekt folgende Eigenschaften aufweist:* + Ausmass der zu beschichtenden Fläche: > 1000 m2
	+ Ausbesserungen bzw. Sanierungsmassnahmen sind mit sehr hohen Begleitkosten verbunden (aufwändige Gerüstung/Einhausung, Betriebseinschränkungen, Umweltschutz etc.)

Das Anlegen von Kontrollflächen ist im Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen. |

|  |
| --- |
| Geltende Gesetze, Verordnungen und Normen |
| Die nachfolgenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Empfehlungen und Normen bilden einen integrierenden Bestandteil zum Angebot: |
| Gesetze und Verordnungen |
| * Umweltschutzgesetz
 |
| * Gewässerschutzgesetz
 |
| * Lärmschutzverordnung
 |
| * SUVA-Vorschriften und –Empfehlungen, sowie die einschlägigen Vorschriften für Elektro-installationen in feuchter Umgebung (u.a. für die Beleuchtung) und für die maschinelle Ausrüstung (Schläuche etc.)
 |
| * Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL: Vollzugsgrundlagen „Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten, Planungsgrundlagen“
 |
| * Luftreinhalteverordnung LRV, insbesondere die BUWAL-Richtlinie „Entsorgung von Strahlschutt“ Dezember 1994, und die Empfehlungen des Cercl’Air Nr. 14 vom 1.3.96 „Oberflächenschutz an Objekten im Freien“
 |
| Korrosionstechnische Normen: |
| * SN EN ISO 12944, 1 - 8
 | Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme |
| * SN EN ISO 8501-1:2007
 | Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit |
| * SN EN ISO 8501-2:2004
 | Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit - Teil 2: Oberflächenvorbereitungsgrade von beschichteten Oberflächen nach örtlichem Entfernen der vorhandenen Beschichtungen |
| * SN EN ISO 8501-3:2007
 | Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit - Teil 3: Vorbereitungsgrade von Schweissnähten, Kanten und anderen Flächen mit Oberflächenunregelmässigkeiten |
| * SN EN ISO 8502-3:1999
 |  Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit - Teil 3: Beurteilung von Staub auf für das Beschichten vorbereiteten Stahloberflächen |
| * SN EN ISO 8502-4:1999
 |  Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit - Teil 4: Anleitung zum Abschätzen der Wahrscheinlichkeit von Taubildung vor dem Beschichten |
| * SN EN ISO 8503-1:1995
 | Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen - Teil 1: Anforderungen und Begriffe für ISO-Rauheitsvergleichsmuster zur Beurteilung gestrahlter Oberflächen |
| * SN EN ISO 8503-2:1995
 | Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen - Teil 2: Verfahren zur Prüfung der Rauheit von gestrahltem Stahl; Vergleichsmusterverfahren |
| * SN EN ISO 8503-4:1995
 | Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen - Teil 4: Verfahren zur Kalibrierung von ISO-Rauheitsvergleichsmustern und zur Bestimmung der Rauheit; Tastschnittverfahren |
| * SN EN ISO 2808:2007
 | Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Schichtdicke |
| * SN EN ISO 2178:1995
 | Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen - Messen der Schichtdicke - Magnetverfahren |
| * ISO 19840:2004
 | Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Messung der Trockenschichtdicke auf rauhen Substraten und Kriterien für deren Annahme |
| * SN EN ISO 4628ganze Reihe
 | Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Grösse von Schäden und der Intensität von gleichmässigen Veränderungen im Aussehen |
| * SN EN ISO 14713-1, -2: 2009
 | Zinküberzüge - Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion |
| * SN EN ISO 1461:2009
 | Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen |
| * DIN 55634
 | Beschichtungsstoffe und Überzüge - Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen aus Stahl |
| * SN EN 15773
 | Industrielle Pulverbeschichtung von feuerverzinkten undsherardisierten Gegenständen aus Stahl [Duplex-Systeme] -Spezifikationen, Empfehlungen und Leitlinien |

|  |
| --- |
| Kontrollplan für das Korrosionsschutzsystem FZ **(Korrosivitätskategorie C4)****Feuerverzinkung** |

| **Gegenstand der Prüfung** | **Art der Prüfung** | **Qualitätsanforderung** | **Prüfung durch UN Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Prüfung durch BL/FBL Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Massnahme bei Abweichungen** | **Protokollierung** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Planung** |
| Verbindungselemente | Unterlagen prüfen | Materialwahl gemäss Korrosionsschutzspezifikation | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Verhindern von Kontaktkorrosion | Materialwahl prüfen | Minimieren der Kontaktkorrosionsrisiken | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Visuelle Ansprüche an feuerverzinkte Flächen | Muster erstellen und beurteilen | Nach Definition der Bauherrschaft | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Wechsel auf Korrosionsschutz mit Beschichtung | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Gefahr der Rissbildung durch Feuerverzinkungsprozess | Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion: Kombination unterschiedlicher Materialdicken sind grundsätzlich zu verhindern | keine Rissbildung durch den Feuerverzinkungsprozess | - | Werkstattpläne prüfen, Beurteilung durch Feuerverzinker | Anpassen der Konstruktion | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Gefahr von Verzug dünnwandiger Konstruktionen durch das Feuerverzinken wegen unterschiedlichen Materialdicken innerhalb eines Bauteils | Abklärung mit Feuerverzinkerei | kein Verzug durch Feuerverzinkung | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Anpassen der Konstruktion | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Kontrollflächen | In der Ausschreibung berücksichtigen | Gemäss Korrosionsschutzspezifikation, Kapitel 19 | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| Extraposition im LV für Unternehmereigenes QS | In LV berücksichtigen | QS gemäss Kontrollplan | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| Ausmass von Baustellenschweissnähten und der zu beschichtenden Schrauben nach der Montage | In LV berücksichtigen, pauschal oder nach Anzahl | Gemäss Korrosionsschutzspezifikation, Kapitel 16 | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| **Planung / Ausführung Stahlbau** |
| Materialqualität | Gemäss Kapitel 5, Kontrolle Schmelzzeugnisse, Lieferschein, Materialstempelungen | gemäss Projektvorgaben | vor Produktionsbeginn | Stichprobe | Rückweisung | Schmelzzeugnisse / Lieferschein |
| Si + P Gehalt von Stahlteilen, welche feuerverzinkt werden sollen | Kontrolle Schmelzzeugnisse, Lieferschein, Materialstempelungen | Si-Gehalt ≤ 0.04 % und P-Gehalt ≤ 0.02 % oderSi-Gehalt: 0.14 bis 0.25 % | vor Produktionsbeginn | Stichproben | Rückweisung | Schmelzzeugnis |
| Werkstattpläne | Bemassung, Profiltypen, Materialvorgaben, Korrosionsschutzgerechte Konstruktion | gemäss Spezifikation, u.a.:keine Spalte, konstruktives Verhindern von Wasser- und Schmutzfallen, ausreichend grosse Aussparungen (> 50 mm) | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstatt-pläne |
| Werkstattpläne | Bemassung, Profiltypen, Materialvorgaben, Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion | gemäss Kapitel 6 der Spezifikation, u.a.:keine luftdicht abgeschlossenen Hohlräume, ausreichend grosse Öffnungen für Befüllung und Entleerung, Verhindern von Kombination verschiedener Materialdicken | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstatt-pläne |
| Verschliessen von Öffnungen und Aussparungen | Vorsehen von Schutzvorkehrungen gegen das Eindringen von Kleintieren in Hohlprofile | Öffnungen > 50 mm Durchmesser sind zu verschliessen | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstattpläne |
| **Stahlbauvorbereitung** |
| Schweissnähte | Visuell | keine unterbrochenen Schweissnähte, keine Heftnähte und Punktschweissungen | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Stahlbauvorbereitung: Schweissnähte, Kanten, Oberflächen des Stahls | Visuell | Vorbereitungsrad P3 gemäss SN EN ISO 8501-3, zusätzlich: Kantenradius ≥ 2 mm | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Brennschnittflächen | Visuell | vollflächig mind. 0.2 mm zurückgeschliffen | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Brennschnittflächen | Härtemessung | maximal zulässige Härtewerte gemäss EN 1090 (abhängig vom Stahltyp) | - | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll FBL/BL |
| **Feuerverzinkung** |
| Innenreinigung von Hohlprofilen | Visuell | keine sichtbaren Rückstände | vor dem Feuerverzinken, alle Innenflächen | Stichproben | Nachreinigung | Protokoll UN |
| Visuelle Erscheinung | Visuell | keine Flussmittelrückstände, keine Fehlstellen, keine Zinkasche, keine Ausbrüche, keine Haifischzähne | nach dem Feuerverzinken, jedes Bauteil | Stichproben | Ausbessern oder Neuverzinken | Protokoll UN |
| Visuelle Erscheinung im Innern von Hohlprofilen | Visuell | keine Flussmittelrückstände, keine Fehlstellen, keine Zinkasche, keine Ausbrüche | nach dem Feuerverzinken, jedes Bauteil | Stichproben | Ausbessern oder Neuverzinken, evtl. Konstruktion anpassen | Protokoll UN |
| Schichtdickenmessung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Stahl > 6 mm: min 85 µm, Stahl > 3 mm bis ≤ 6 mm: min 70 µm | nach dem Feuerverzinken, pro Charge. Sämtliche Flächen ohne Ausnahmen | Stichproben | Neuverzinken | Schichtdickenmessprotokoll UN |
| Fachgerechte Lagerung zur Verhinderung von Weissrostbildung | Visuell | Ausreichende Belüftung der verzinkten Flächen, nicht abdecken, keine kondensierte Feuchtigkeit | sämtliche Bauteile; nach dem Feuerverzinken bis zur Montage bzw. bis zur Weiterverarbeitung | Stichproben | Weissrost fachgerecht entfernen | Protokoll UN |
| Ausbessern von Verzinkungsfehlern | Visuell | Zinklot, oder Spritzverzinkung oder Beschichtungsstoff | nach dem Feuerverzinken, alle mangelhaften Stellen | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Ausbessern von Montagebeschädigungen | Visuell | Ausbesserung mit Beschichtungsstoff: Mindestschichtdicke: 160 µm, letzte Beschichtungslage muss lichtbeständig sein. | Nach der Montage | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| provisorische Schlussabnahme | Visuell/messtechnisch | keine Mängel im Korrosionsschutz | nach Beendigung aller Ausbesserungen, alle Flächen | alle Flächen | Nachbessern, Ausbesserungen 100 % nachkontrollieren | Protokoll FBL/BL |
| definitive Schlussabnahme | Visuell | keine verarbeitungsbedingten Mängel im Korrosionsschutz, Erfüllung der Garantiekriterien | - | vor Ablauf der Garantiezeit, alle Flächen | Nachbessern | Protokoll FBL/BL |

|  |
| --- |
| Kontrollplan für das Korrosionsschutzsystem FZ + B (N) **(Korrosivitätskategorien C4 und C5-I/-M)****Feuerverzinkung + Beschichtung (Nassbeschichtung)** |

| **Gegenstand der Prüfung** | **Art der Prüfung** | **Qualitätsanforderung** | **Prüfung durch UN Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Prüfung durch BL/FBL Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Massnahme bei Abweichungen** | **Protokollierung** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Planung** |
| Verbindungselemente | Unterlagen prüfen | Materialwahl gemäss Korrosionsschutzspezifikation | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Verhindern von Kontaktkorrosion | Materialwahl prüfen | Minimieren der Kontaktkorrosionsrisiken | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Farbton / Glanzgrad | Definition von Farbton und Glanzgrad | Anforderungen gemäss Bauherr | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Gefahr der Rissbildung durch Feuerverzinkungsprozess | Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion: Kombination unterschiedlicher Materialdicken sind grundsätzlich zu verhindern | keine Rissbildung durch den Feuerverzinkungsprozess | - | Werkstattpläne prüfen, Beurteilung durch Feuerverzinker | Anpassen der Konstruktion | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Gefahr von Verzug dünnwandiger Konstruktionen durch das Feuerverzinken wegen unterschiedlichen Materialdicken innerhalb eines Bauteils | Abklärung mit Feuerverzinkerei | kein Verzug durch Feuerverzinkung | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Anpassen der Konstruktion | Beschrieb in technischem Bericht und in Plänen |
| Kontrollflächen | In der Ausschreibung berücksichtigen | Gemäss Korrosionsschutzspezifikation, Kapitel 19 | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| Extraposition im LV für Unternehmereigenes QS | In LV berücksichtigen | QS gemäss Kontrollplan | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| Ausmass von Baustellenschweissnähten und der zu beschichtenden Schrauben nach der Montage | In LV berücksichtigen, pauschal oder nach Anzahl | Gemäss Korrosionsschutzspezifikation, Kapitel 16 | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| **Planung / Ausführung Stahlbau** |
| Materialqualität | Gemäss Kapitel 5, Kontrolle Schmelzzeugnisse, Lieferschein, Materialstempelungen | gemäss Projektvorgaben | vor Produktionsbeginn | Stichprobe | Rückweisung | Schmelzzeugnisse / Lieferschein |
| Si + P Gehalt von Stahlteilen, welche feuerverzinkt werden sollen | Kontrolle Schmelzzeugnisse, Lieferschein, Materialstempelungen | Si-Gehalt ≤ 0.04 % und P-Gehalt ≤ 0.02 % oderSi-Gehalt: 0.14 bis 0.25 % | vor Produktionsbeginn | Stichproben | Rückweisung | Schmelzzeugnis |
| Werkstattpläne | Bemassung, Profiltypen, Materialvorgaben, Korrosionsschutzgerechte Konstruktion | gemäss Spezifikation, u.a.: keine Spalte, konstruktives Verhindern von Wasser- und Schmutzfallen, ausreichend grosse Aussparungen (> 50 mm) | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstatt-pläne |
| Werkstattpläne | Bemassung, Profiltypen, Materialvorgaben, Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion | gemäss Kapitel 7 der Spezifikation, u.a.: | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstatt-pläne |
| Verschliessen von Öffnungen und Aussparungen | Vorsehen von Schutzvorkehrungen gegen das Eindringen von Kleintieren in Hohlprofile | Öffnungen > 50 mm Durchmesser sind zu verschliessen | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstattpläne |
| **Stahlbauvorbereitung** |
| Schweissnähte | Visuell | keine unterbrochenen Schweissnähte, keine Heftnähte und Punktschweissungen | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Stahlbauvorbereitung: Schweissnähte, Kanten, Oberflächen des Stahls | Visuell | Vorbereitungsrad P3 gemäss SN EN ISO 8501-3, zusätzlich: Kantenradius ≥ 2 mm | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| **C4** | Stahlbauvorbereitung: Schweissnähte, Kanten, Oberflächen des Stahls | Visuell | Vorbereitungsrad P3 gemäss SN EN ISO 8501-3, zusätzlich: Kantenradius ≥ 2 mm | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| **C5-I/-M** | Stahlbauvorbereitung: Schweissnähte, Kanten, Oberflächen des Stahls | Visuell | Vorbereitungsrad P3 gemäss SN EN ISO 8501-3, zusätzlich: Kantenradius ≥ 3 mm | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Brennschnittflächen | Visuell | vollflächig mind. 0.2 mm zurückgeschliffen | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Brennschnittflächen | Härtemessung | maximal zulässige Härtewerte gemäss EN 1090 (abhängig vom Stahltyp) | - | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll FBL/BL |
| **Feuerverzinkung** |
| Innenreinigung von Hohlprofilen | Visuell | keine sichtbaren Rückstände | vor dem Feuerverzinken, alle Innenflächen | Stichproben | Nachreinigung | Protokoll UN |
| Visuelle Erscheinung | Visuell | keine Flussmittelrückstände, keine Fehlstellen, keine Zinkasche, keine Ausbrüche, keine Haifischzähne | nach dem Feuerverzinken, jedes Bauteil | Stichproben | Ausbessern oder Neuverzinken | Protokoll UN |
| Visuelle Erscheinung im Innern von Hohlprofilen | Visuell | keine Flussmittelrückstände, keine Fehlstellen, keine Zinkasche, keine Ausbrüche | nach dem Feuerverzinken, jedes Bauteil | Stichproben | Ausbessern oder Neuverzinken, evtl. Konstruktion anpassen | Protokoll UN |
| Schichtdickenmessung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Stahl > 6 mm: min 70 µm, mittel: min 85 µm Stahl > 3 mm bis ≤ 6 mm: min 55 µm, mittel: min 70 µm | nach dem Feuerverzinken, pro Charge. Auf sämtlichen Flächen müssen die Kriterien erfüllt sein | Stichproben | Neuverzinken | Schichtdickenmessprotokoll UN |
| Fachgerechte Lagerung zur Verhinderung von Weissrostbildung | Visuell | Ausreichende Belüftung der verzinkten Flächen, nicht abdecken | sämtliche Bauteile; nach dem Feuerverzinken bis zur Montage bzw. bis zur Weiterverarbeitung | Stichproben | Weissrost fachgerecht entfernen | Protokoll UN |
| **Beschichtungsstoffe** |
| Eignung der Beschichtungsstoffe | Kontrolle Prüfzeugnisse | Zulassungen gemäss TL/TP-KOR Stahlbauten: Blatt 87 oder Blatt 94 oder Blatt 97 oder mindestens gleichwertig | vor Produktionsbeginn | vor Produktionsbeginn | Produktewechsel | Protokoll UN |
| Beschichtungsstofflieferant | Beschichtungsstofflieferant | keine Wechsel des Lieferanten innerhalb eines Korrosionsschutzaufbaus | Planung und Ausführung | Stichproben | Produktewechsel | Protokoll UN |
| **Oberflächenvorbereitung durch Staubstrahlen** |
| Klimaüberwachung während Oberflächenvorbereitung im Werk | Lufttemperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur | Taupunktabstand ≥ 3°C | 3 mal täglich messen und protokollieren | Stichproben | Arbeiten einstellen, Klima erstellen | Klimaprotokolle |
| Strahlmittel | Visuell | kantiges, mineralisches Strahlmittel (Grit) | vor Produktionsbeginn | Stichproben | Strahlmittel auswechseln | Protokoll UN |
| Strahlmittel | Prüfung auf Verunreinigungen | SN EN ISO 11127-6 | - | Stichprobe, bei Verdacht auf Verunreinigungen | Strahlmittel auswechseln | Protokoll FBL/BL |
| Erscheinungsbild | Visuell | matt, keine glänzenden -Stellen, frei von Zinkasche, Weissrost und weiteren Verunreinigungen | alle Flächen, unmittelbar vor dem Grundieren | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll UN |
| Rauigkeit | Sensorisch | Segmente I und I der Grit-Scheibe | permanent | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll UN |
| Rauigkeit | Rauigkeitsmessung mit Tastschnittgerät | Rz bzw. Ry5: 25 bis 60 µm | - | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll FBL/BL |
| Oberflächenvergrösserung | Messung mit Tastschnittgerät | Oberflächenvergrösserung: min 8% | - | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll FBL/BL |
| Salzbelegung | Chlorid-Schnelltest oder Bresle-Test nach SN EN ISO 8502-6 | Belegung durch Chloride bzw. wasserlösliche Salze: < 7 µg/cm2 | während Strahlarbeiten, 3 x täglich | Stichproben | Nachstrahlen oder Waschen | Protokoll UN |
| Staubbelegung | Staubtest nach SN EN ISO 8502-3 | Menge: max. Klasse 2Grösse: max. Klasse 2 | während Strahlarbeiten, 2 x täglich | Stichproben | Entstauben | Protokoll UN |
| **Beschichtungen / Beschichtungsaufbauten** |
| Klimaüberwachung während Oberflächenvorbereitung im Werk | Lufttemperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur | Taupunktabstand ≥ 3°C | 3 mal täglich messen und protokollieren | Stichproben | Arbeiten einstellen, Klima erstellen | Klimaprotokolle |
| Mischverhältnisse der Beschichtungsstoffe | Gewicht | gemäss Herstellerangaben | permanent | Stichproben | Charge verwerfen, neu beschichten | Protokoll UN |
| Aufrühren der Beschichtungsstoffe | Zeitmessung | gemäss Herstellerangaben | permanent | Stichproben | Charge verwerfen, neu beschichten | Protokoll UN |
| **C4: FZ + B (N)** | Schichtdickenmessung: 2K-EP Zwischenbeschichtung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Sollschichtdicke: 100 µm | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Schichtdickenmessprotokoll, Produktebezeichnung und Chargennummer protokollieren |
| Kantenschutz: 2K-EP Zwischenbeschichtung | Visuell | Kanten, einspringende Ecken und schlecht zugängliche Stellen vorstreichen | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Schichtdickenmessung: 2K-PUR Deckbeschichtung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Sollschichtdicke: 80 µm | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Schichtdickenmessprotokoll, Produktebezeichnung und Chargennummer protokollieren |
| Gesamt-Sollschichtdicke über der Feuerverzinkung:180 µm Gesamt-Mindestschichtdicke über der Feuerverzinkung: 145 µm |
| **C5-I/-M: FZ + B (N)** | Schichtdickenmessung: 2 bis 3 x 2K-EP Zwischenbeschichtung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Sollschichtdicke: 240 µmJede Schicht ist separat zu messen. | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Schichtdickenmessprotokoll, Produktebezeichnung und Chargennummer protokollieren |
| Kantenschutz: 2K-EP Zwischenbeschichtung, dies nach der 1. Zwischenbeschichtung | Visuell | Kanten, einspringende Ecken und schlecht zugängliche Stellen vorstreichen | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Schichtdickenmessung: 2K-PUR Deckbeschichtung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Sollschichtdicke: 80 µmJede Schicht ist separat zu messen. | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Schichtdickenmessprotokoll, Produktebezeichnung und Chargennummer protokollieren |
| Gesamt-Sollschichtdicke über der Feuerverzinkung: 320 µmGesamt-Mindestschichtdicke über der Feuerverzinkung: 256 µm |

| **Gegenstand der Prüfung** | **Art der Prüfung** | **Qualitätsanforderung** | **Prüfung durch UN Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Prüfung durch BL/FBL Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Massnahme bei Abweichungen** | **Protokollierung** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Prüfung von Beschichtungen** |
| Schichtdicken | Schichtdickenmessung | siehe oben | pro Liefercharge | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Porenfreiheit | Prüfung mit Niederspannungsprüfgerät | keine Poren | nach ausreichender Aushärtung des fertigen Beschichtungssystems | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Porenfreiheit | Prüfung mit Niederspannungsprüfgerät | keine Poren | - | nach Montage und nach Ausbesserungen: 100 % aller Ausbesserungen, übrige Flächen Stichproben, bei Verdacht auf Poren: 100 % der Flächen kontrollieren. | Nachbessern und 100 % nachkontrollieren | Protokoll FBL/BL |
| Visuelles Erscheinungsbild | Visuell | keine Einschlüsse, keine Schlauchporen, keine Verunreinigungen, keine Farbverdickungen, keine Abläufer, kein Spritznebel, keine Trübung, keine Bojakeabläufe, keine Betonrückstände in der Beschichtung | alle Flächen | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Farbton | Vergleich mit Muster | gemäss Anforderungen Bauherr | pro Los | Stichproben | Baustopp, Beurteilung mit Bauherr | Protokoll UN |
| Farbton | Farbtonmessung | gemäss Anforderungen Bauherr | - | Stichproben | Baustopp, Beurteilung mit Bauherr | Protokoll FBL/BL |
| Glanzgrad | Glanzgradmessung | gemäss Anforderungen Bauherr | pro Los | Stichproben | Baustopp, Beurteilung mit Bauherr | Protokoll UN |
| intakte Beschichtung | Visuell | keine mechanischen Beschichtungsschäden | alle Flächen | Stichproben | Nachbessern und 100 % nachkontrollieren | Protokoll UN |
| Vernetzungsfehler | Visuell, evtl. chemische Tests | keine Vernetzungsfehler | - | bei Verdacht | Flächen verwerfen | Protokoll FBL/BL |
| Zerstörende Prüfungen | Diverse | durch FBL zu definieren | - | bei Verdacht | durch FBL zu bestimmen | Protokoll FBL/BL |
| Ausbessern von Beschichtungsschäden | Visuell | identischer Korrosionsschutz wie umliegende Stellen | alle Flächen | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| provisorische Schlussabnahme | Visuell/messtechnisch | keine Mängel im Korrosionsschutz | nach Beendigung aller Ausbesserungen, alle Flächen | alle Flächen | Nachbessern und Ausbesserungen 100 % nachkontrollieren | Protokoll FBL/BL |
| definitive Schlussabnahme | Visuell | keine verarbeitungsbedingten Mängel im Korrosionsschutz, Erfüllung der Garantiekriterien | - | vor Ablauf der Garantiezeit, alle Flächen | Nachbessern | Protokoll FBL/BL |

|  |
| --- |
| Kontrollplan für das Korrosionsschutzsystem FZ + B (P) **(Korrosivitätskategorie C4)****Feuerverzinkung + Beschichtung (Pulverbeschichtung)** |

| **Gegenstand der Prüfung** | **Art der Prüfung** | **Qualitätsanforderung** | **Prüfung durch UN Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Prüfung durch BL/FBL Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Massnahme bei Abweichungen** | **Protokollierung** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Planung** |
| Verbindungselemente | Unterlagen prüfen | Materialwahl gemäss Korrosionsschutzspezifikation | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb im Technischen Bericht und in Plänen |
| Verhindern von Kontaktkorrosion | Materialwahl prüfen | Minimieren der Kontaktkorrosionsrisiken | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb im Technischen Bericht und in Plänen |
| Farbton / Glanzgrad | Definition von Farbton und Glanzgrad | Anforderungen gemäss Bauherr | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Korrektur | Beschrieb im Technischen Bericht und in Plänen |
| Gefahr der Rissbildung durch Feuerverzinkungsprozess | Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion: Kombination unterschiedlicher Materialdicken sind grundsätzlich zu verhindern | keine Rissbildung durch den Feuerverzinkungsprozess | - | Werkstattpläne prüfen, Beurteilung durch Feuerverzinker | Anpassen der Konstruktion | Beschrieb im Technischen Bericht und in Plänen |
| Gefahr von Verzug dünnwandiger Konstruktionen durch das Feuerverzinken wegen unterschiedlichen Materialdicken innerhalb eines Bauteils | Abklärung mit Feuerverzinkerei | kein Verzug durch Feuerverzinkung | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Anpassen der Konstruktion | Beschrieb im Technischen Bericht und in Plänen |
| Kontrollflächen | In der Ausschreibung berücksichtigen | Gemäss Korrosionsschutzspezifikation, Kapitel 19 | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| Extraposition im LV für Unternehmereigenes QS | In LV berücksichtigen | QS gemäss Kontrollplan | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| Ausmass von Baustellenschweissnähten und der zu beschichtenden Schrauben nach der Montage | In LV berücksichtigen, pauschal oder nach Anzahl | Gemäss Korrosionsschutzspezifikation, Kapitel 16 | - | Vor Veröffentlichung der Ausschreibung | Keine zulässig | Leistungsverzeichnis |
| **Planung / Ausführung Stahlbau** |
| Materialqualität | Gemäss Kapitel 5, Kontrolle Schmelzzeugnisse, Lieferschein, Materialstempelungen | gemäss Projektvorgaben | vor Produktionsbeginn | Stichprobe | Rückweisung | Schmelzzeugnisse |
| Si + P Gehalt von Stahlteilen, welche feuerverzinkt werden sollen | Kontrolle Schmelzzeugnisse, Lieferschein, Materialstempelungen | Si-Gehalt ≤ 0.04 % und P-Gehalt ≤ 0.02 % oderSi-Gehalt: 0.14 bis 0.25 % | vor Produktionsbeginn | Stichproben | Rückweisung | Schmelzzeugnis |
| Werkstattpläne | Bemassung, Profiltypen, Materialvorgaben, Korrosionsschutzgerechte Konstruktion | gemäss Spezifikation, u.a.: keine Spalte, konstruktives Verhindern von Wasser- und Schmutzfallen, ausreichend grosse Aussparungen (> 50 mm) | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstatt-pläne |
| Werkstattpläne | Bemassung, Profiltypen, Materialvorgaben, Feuerverzinkungsgerechte Konstruktion | gemäss Kapitel 7 der Spezifikation, u.a.: | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstatt-pläne |
| Verschliessen von Öffnungen und Aussparungen | Vorsehen von Schutzvorkehrungen gegen das Eindringen von Kleintieren in Hohlprofile | Öffnungen > 50 mm Durchmesser sind zu verschliessen | vor Produktionsbeginn 100% | vor Produktionsbeginn 100% | Korrektur Werkstattpläne | visierte Werkstattpläne |
| **Stahlbauvorbereitung** |
| Schweissnähte | Visuell | keine unterbrochenen Schweissnähte, keine Heftnähte und Punktschweissungen | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Stahlbauvorbereitung: Schweissnähte, Kanten, Oberflächen des Stahls | Visuell | Vorbereitungsrad P3 gemäss SN EN ISO 8501-3, zusätzlich: Kantenradius ≥ 2 mm | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Brennschnittflächen | Visuell | vollflächig mind. 0.2 mm zurückgeschliffen | während Produktion 100% | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll Stahlbauer |
| Brennschnittflächen | Härtemessung | maximal zulässige Härtewerte gemäss EN 1090 (abhängig vom Stahltyp) | - | Stichproben | Nachbesserung | Protokoll FBL/BL |
| **Feuerverzinkung** |
| Innenreinigung von Hohlprofilen | Visuell | keine sichtbaren Rückstände | vor dem Feuerverzinken, alle Innenflächen | Stichproben | Nachreinigung | Protokoll UN |
| Visuelle Erscheinung | Visuell | keine Flussmittelrückstände, keine Fehlstellen, keine Zinkasche, keine Ausbrüche, keine Haifischzähne | nach dem Feuerverzinken, jedes Bauteil | Stichproben | Ausbessern oder Neuverzinken | Protokoll UN |
| Visuelle Erscheinung im Innern von Hohlprofilen | Visuell | keine Flussmittelrückstände, keine Fehlstellen, keine Zinkasche, keine Ausbrüche | nach dem Feuerverzinken, jedes Bauteil | Stichproben | Ausbessern oder Neuverzinken, evtl. Konstruktion anpassen | Protokoll UN |
| Schichtdickenmessung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Stahl > 6 mm: min 70 µm, mittel: min 85 µm Stahl > 3 mm bis ≤ 6 mm: min 55 µm, mittel: min 70 µm | nach dem Feuerverzinken, pro Charge. Auf sämtlichen Flächen müssen die Kriterien erfüllt sein | Stichproben | Neuverzinken | Schichtdickenmessprotokoll UN |
| Fachgerechte Lagerung zur Verhinderung von Weissrostbildung | Visuell | Ausreichende Belüftung der verzinkten Flächen, nicht abdecken | sämtliche Bauteile; nach dem Feuerverzinken bis zur Montage bzw. bis zur Weiterverarbeitung | Stichproben | Weissrost fachgerecht entfernen | Protokoll UN |
| **Beschichtungsstoffe** |
| Eignung der Beschichtungsstoffe | Kontrolle Prüfzeugnisse | nur geprüfte und zugelassene Beschichtungssysteme gemäss SN EN ISO 12944-6 | vor Produktionsbeginn | vor Produktionsbeginn | Produktewechsel | Protokoll UN |
| Beschichtungsstofflieferant | Kontrolle Prüfzeugnisse | keine Wechsel des Lieferanten innerhalb eines Korrosionsschutzaufbaus. Ausgenommen sind Systeme, die speziell abgeprüft sind. | Planung und Ausführung | Stichproben | Produktewechsel | Protokoll UN |
| **Oberflächenvorbereitung durch Staubstrahlen** |
| Klimaüberwachung während Oberflächenvorbereitung im Werk | Lufttemperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur | Taupunktabstand ≥ 3°C | 3 mal täglich messen und protokollieren | Stichproben | Arbeiten einstellen, Klima erstellen | Klimaprotokolle |
| Strahlmittel | Visuell | kantiges, mineralisches Strahlmittel (Grit) | vor Produktionsbeginn | Stichproben | Strahlmittel auswechseln | Protokoll UN |
| Strahlmittel | Prüfung auf Verunreinigungen | SN EN ISO 11127-6 | - | Stichprobe, bei Verdacht auf Verunreinigungen | Strahlmittel auswechseln | Protokoll FBL/BL |
| Erscheinungsbild | Visuell | matt, keine glänzenden -Stellen, frei von Zinkasche, Weissrost und weiteren Verunreinigungen | alle Flächen, unmittelbar vor dem Grundieren | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll UN |
| Rauigkeit | Sensorisch | Segmente I und II der Grit-Scheibe | 5 mal täglich | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll UN |
| Rauigkeit | Rauigkeitsmessung mit Tastschnittgerät | Rz bzw. Ry5: 25 bis 60 µm | - | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll FBL/BL |
| Oberflächenvergrösserung | Messung mit Tastschnittgerät | Oberflächenvergrösserung: min 8% | - | Stichproben | Nachstrahlen | Protokoll FBL/BL |
| Salzbelegung | Chlorid-Schnelltest oder Bresle-Test nach SN EN ISO 8502-6 | Belegung durch Chloride bzw. wasserlösliche Salze: < 7 µg/cm2 | während Strahlarbeiten, 3 x täglich | Stichproben | Nachstrahlen oder Waschen | Protokoll UN |
| Staubbelegung | Staubtest nach SN EN ISO 8502-3 | Menge: max. Klasse 2Grösse: max. Klasse 2 | während Strahlarbeiten, 2 x täglich | Stichproben | Entstauben | Protokoll UN |

| **Gegenstand der Prüfung** | **Art der Prüfung** | **Qualitätsanforderung** | **Prüfung durch UN Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Prüfung durch BL/FBL Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Massnahme bei Abweichungen** | **Protokollierung** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Beschichtungen / Beschichtungsaufbau** |
| Klimaüberwachung während Oberflächenvorbereitung im Werk | Lufttemperatur, rel. Luftfeuchtigkeit, Oberflächentemperatur | Taupunktabstand ≥ 3°C | 3 mal täglich messen und protokollieren | Stichproben | Arbeiten einstellen, Klima erstellen | Klimaprotokolle |
| Mischverhältnisse der Beschichtungsstoffe | Gewicht | gemäss Herstellerangaben | täglich | Stichproben | Charge verwerfen, neu beschichten | Protokoll UN |
| Aufrühren der Beschichtungsstoffe | Zeitmessung | gemäss Herstellerangaben | täglich | Stichproben | Charge verwerfen, neu beschichten | Protokoll UN |
| **C4: FZ + B (P)** | Schichtdickenmessung: EP Zwischenbeschichtung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Sollschichtdicke: 80 µm | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Schichtdickenmessprotokoll, Produktebezeichnung und Chargennummer protokollieren |
| Kantenschutz: EP Zwischenbeschichtung | Visuell | Kanten, einspringende Ecken und schlecht zugängliche Stellen vorzupulvern | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Schichtdickenmessung: PUR (oder gleichwertige) Deckbeschichtung | Messgerät nach SN EN ISO 2178 | Sollschichtdicke: 80 µm | pro Arbeitsetappe | Stichproben | Nachbessern | Schichtdickenmessprotokoll, Produktebezeichnung und Chargennummer protokollieren |
| Gesamt-Sollschichtdicke über der Feuerverzinkung:160 µm Gesamt-Mindestschichtdicke über der Feuerverzinkung: 128 µm |

| **Gegenstand der Prüfung** | **Art der Prüfung** | **Qualitätsanforderung** | **Prüfung durch UN Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Prüfung durch BL/FBL Zeitpunkt, Intervall, Umfang** | **Massnahme bei Abweichungen** | **Protokollierung** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Prüfung von Beschichtungen** |
| Schichtdicken | Schichtdickenmessung | siehe oben | pro Liefercharge | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Porenfreiheit | Prüfung mit Niederspannungsprüfgerät | keine Poren | nach ausreichender Aushärtung des fertigen Beschichtungssystems | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Porenfreiheit | Prüfung mit Niederspannungsprüfgerät | keine Poren | - | nach Montage und nach Ausbesserungen: 100 % aller Ausbesserungen, übrige Flächen Stichproben, bei Verdacht auf Poren: 100 % der Flächen kontrollieren. | Nachbessern und 100 % nachkontrollieren | Protokoll FBL/BL |
| Visuelles Erscheinungsbild | Visuell | keine Einschlüsse, keine Schlauchporen, keine Verunreinigungen, keine Farbverdickungen, keine Abläufer, kein Spritznebel, keine Trübung, keine Bojakeabläufe, keine Betonrückstände in der Beschichtung | alle Flächen | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| Farbton | Vergleich mit Muster | gemäss Anforderungen Bauherr | pro Los | Stichproben | Baustopp, Beurteilung mit Bauherr | Protokoll UN |
| Farbton | Farbtonmessung | gemäss Anforderungen Bauherr | - | Stichproben | Baustopp, Beurteilung mit Bauherr | Protokoll FBL/BL |
| Glanzgrad | Glanzgradmessung | gemäss Anforderungen Bauherr | pro Los | Stichproben | Baustopp, Beurteilung mit Bauherr | Protokoll UN |
| intakte Beschichtung | Visuell | keine mechanischen Beschichtungsschäden | alle Flächen | Stichproben | Nachbessern und 100 % nachkontrollieren | Protokoll UN |
| Einbrennfehler | Visuell, evtl. chemische Tests | Keine Einbrennfehler erlaubt | - | bei Verdacht | Flächen verwerfen | Protokoll FBL/BL |
| Zerstörende Prüfungen | Diverse | durch FBL zu definieren | - | bei Verdacht | durch FBL zu bestimmen | Protokoll FBL/BL |
| Ausbessern von Beschichtungsschäden | Visuell | identischer Korrosionsschutz wie umliegende Stellen | alle Flächen | Stichproben | Nachbessern | Protokoll UN |
| provisorische Schlussabnahme | Visuell/messtechnisch | keine Mängel im Korrosionsschutz | nach Beendigung aller Ausbesserungen, alle Flächen | alle Flächen | Nachbessern und Ausbesserungen 100 % nachkontrollieren | Protokoll FBL/BL |
| definitive Schlussabnahme | Visuell | keine verarbeitungsbedingten Mängel im Korrosionsschutz, Erfüllung der Garantiekriterien | - | vor Ablauf der Garantiezeit, alle Flächen | Nachbessern | Protokoll FBL/BL |