

## DIN EN ISO 12944-5



ICS 87.020

Ersatz für  
DIN EN ISO 12944-5:2018-06

**Beschichtungsstoffe –  
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –  
Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2019);  
Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2019**

Paints and varnishes –  
Corrosion protection of steel structures by protective paint systems –  
Part 5: Protective paint systems (ISO 12944-5:2019);  
German version EN ISO 12944-5:2019

Peintures et vernis –  
Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture –  
Partie 5: Systèmes de peinture (ISO 12944-5:2019);  
Version allemande EN ISO 12944-5:2019

Gesamtumfang 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)



## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12944-5:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 002-00-10 AA „Korrosionsschutz von Stahlbauten“ und dessen Unterausschuss NA 002-00-10-05 UA „Korrosionsschutzstoffe und -systeme, einschließlich Prüfung“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsmaterialien und Beschichtungen (NAB).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1461	siehe	DIN EN ISO 1461
ISO 2063 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 2063 (alle Teile)
ISO 2808	siehe	DIN EN ISO 2808
ISO 3549	siehe	DIN EN ISO 3549
ISO 4628-1	siehe	DIN EN ISO 4628-1
ISO 4628-2	siehe	DIN EN ISO 4628-2
ISO 4628-3	siehe	DIN EN ISO 4628-3
ISO 4628-4	siehe	DIN EN ISO 4628-4
ISO 4628-5	siehe	DIN EN ISO 4628-5
ISO 4628-6	siehe	DIN EN ISO 4628-6
ISO 8501-1	siehe	DIN EN ISO 8501-1
ISO 8501-3	siehe	DIN EN ISO 8501-3
ISO 8503-1	siehe	DIN EN ISO 8503-1
ISO 12944-1	siehe	DIN EN ISO 12944-1
ISO 12944-2	siehe	DIN EN ISO 12944-2
ISO 12944-4	siehe	DIN EN ISO 12944-4
ISO 12944-6	siehe	DIN EN ISO 12944-6
ISO 12944-9	siehe	DIN EN ISO 12944-9

## Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 12944-5:2018-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Korrektur der zuvor doppelten Kategorie „G5.02“ in Tabelle D.1 zu „G5.02a“ und „G5.02b“;
- b) Korrektur der Tabellenüberschriften der Tabellen B.3 und B.4;
- c) optische Überarbeitung der Tabellen in den Anhängen B, C und D zur Angleichung an die entsprechende ISO-Norm;
- d) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

## Frühere Ausgaben

- DIN 55928: 1956-11, 1959x-06
- DIN 55928-5: 1980-03, 1991-05
- DIN EN ISO 12944-5: 1998-07, 2008-01, 2018-06

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 2063 (alle Teile), *Thermisches Spritzen — Zink, Aluminium und ihre Legierungen*

DIN EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke*

DIN EN ISO 3549, *Zinkstaub-Pigmente für Beschichtungsstoffe — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4628-1, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem*

DIN EN ISO 4628-2, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 2: Bewertung des Blasengrades*

DIN EN ISO 4628-3, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 3: Bewertung des Rostgrades*

DIN EN ISO 4628-4, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 4: Bewertung des Rissgrades*

DIN EN ISO 4628-5, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 5: Bewertung des Abblätterungsgrades*

DIN EN ISO 4628-6, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 6: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Klebebandverfahren*

DIN EN ISO 8501-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen*

DIN EN ISO 8501-3, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 3: Vorbereitungsgrade von Schweißnähten, Kanten und anderen Flächen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 8503-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen — Teil 1: Anforderungen und Begriffe für ISO-Rauheitsvergleichsmuster zur Beurteilung gestrahlter Oberflächen*

DIN EN ISO 12944-1, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 1: Allgemeine Einleitung*

## **DIN EN ISO 12944-5:2020-03**

DIN EN ISO 12944-2, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen*

DIN EN ISO 12944-4, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung*

DIN EN ISO 12944-6, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 6: Laborprüfungen zur Bewertung von Beschichtungssystemen*

DIN EN ISO 12944-9, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 9: Beschichtungssysteme und Leistungsprüfverfahren im Labor für Bauwerke im Offshorebereich*

Deutsche Fassung

Beschichtungsstoffe —  
Korrosionsschutz von Stahlbauten  
durch Beschichtungssysteme —  
Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2019)

Paints and varnishes —  
Corrosion protection of steel structures  
by protective paint systems —  
Part 5: Protective paint systems (ISO 12944-5:2019)

Peintures et vernis —  
Anticorrosion des structures en acier  
par systèmes de peinture —  
Partie 5: Systèmes de peinture (ISO 12944-5:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. September 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	3
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Normative Verweisungen.....</b>	<b>6</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Einstufung von Umgebungen.....</b>	<b>8</b>
<b>5 Neubau und Instandhaltung .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1 Erstschutz und Vollerneuerung.....</b>	<b>9</b>
<b>5.2 Teilerneuerung.....</b>	<b>9</b>
<b>6 Arten von Beschichtungsstoffen .....</b>	<b>10</b>
<b>6.1 Allgemeines .....</b>	<b>10</b>
<b>6.2 Beispiele für Arten von Beschichtungsstoffen.....</b>	<b>10</b>
<b>6.2.1 Alkydharz-Beschichtungsstoffe (AK) .....</b>	<b>10</b>
<b>6.2.2 Acrylharz-Beschichtungsstoffe (AY).....</b>	<b>10</b>
<b>6.2.3 Ethylsilikat-Beschichtungsstoffe (ESI).....</b>	<b>10</b>
<b>6.2.4 Beschichtungsstoffe für Epoxidharz-Beschichtungen (EP).....</b>	<b>11</b>
<b>6.2.5 Beschichtungsstoffe für Polyurethan-Beschichtungen (PUR) .....</b>	<b>11</b>
<b>6.2.6 Beschichtungsstoffe für Polyaspartat-Beschichtungen (PAS) .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2.7 Beschichtungsstoffe für Polysiloxan-Beschichtungen (PS).....</b>	<b>12</b>
<b>7 Beschichtungssysteme.....</b>	<b>12</b>
<b>7.1 Grundbeschichtungen und Arten von Grundbeschichtungsstoffen.....</b>	<b>12</b>
<b>7.1.1 Allgemeines .....</b>	<b>12</b>
<b>7.1.2 Arten von Grundbeschichtungsstoffen.....</b>	<b>13</b>
<b>7.2 Nachfolgende Beschichtungen.....</b>	<b>13</b>
<b>7.2.1 Allgemeines .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2.2 Zwischenbeschichtungen .....</b>	<b>13</b>
<b>7.2.3 Deckbeschichtungen .....</b>	<b>13</b>
<b>7.3 Trockenschichtdicke .....</b>	<b>13</b>
<b>7.4 Schutzdauer .....</b>	<b>14</b>
<b>7.5 Beschichten im Werk und auf der Baustelle.....</b>	<b>15</b>
<b>8 Tabellen der Beschichtungssysteme für C2 bis C5, Im1, Im2 und Im3 .....</b>	<b>15</b>
<b>8.1 Lesen der Tabellen.....</b>	<b>15</b>
<b>8.2 Parameter, die die Schutzdauer beeinflussen .....</b>	<b>16</b>
<b>8.3 Bezeichnung der aufgeführten Beschichtungssysteme.....</b>	<b>16</b>
<b>8.4 Anleitung zur Auswahl des geeigneten Beschichtungssystems .....</b>	<b>16</b>
<b>Anhang A (normativ) Abkürzungen und Beschreibungen .....</b>	<b>17</b>
<b>Anhang B (normativ) Mindestanforderungen an Korrosionsschutzsysteme .....</b>	<b>18</b>
<b>Anhang C (informativ) Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl .....</b>	<b>23</b>
<b>Anhang D (informativ) Beschichtungssysteme auf feuerverzinktem Stahl .....</b>	<b>29</b>
<b>Anhang E (informativ) Beschichtungssysteme auf thermisch gespritzten Metallüberzügen .....</b>	<b>31</b>
<b>Anhang F (informativ) Fertigungsbeschichtungsstoffe.....</b>	<b>33</b>
<b>Literaturhinweise.....</b>	<b>35</b>

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 12944-5:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 12944-5:2018.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 12944-5:2019 wurde von CEN als EN ISO 12944-5:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 14, *Protective paint systems for steel structures* erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 12944-5:2018), die geringfügig überarbeitet wurde.

Die Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Korrektur der zuvor doppelt aufgeführte Kategorie „G5.02“ in Tabelle D.1 zu „G5.02a“ und „G5.02b“;
- Korrektur der Tabellenüberschriften von Tabelle B.3 und Tabelle B.4;
- redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 12944 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## Einleitung

Ungeschützter Stahl ist in der Atmosphäre, im Wasser und im Erdreich einer Korrosionsbeanspruchung ausgesetzt, die zu Schäden führen kann. Daher werden Stahlbauten üblicherweise geschützt, um während ihrer vorgesehenen Nutzungsdauer Korrosionsbelastungen standzuhalten, sodass Korrosionsschäden vermieden werden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Stahlbauten vor Korrosion zu schützen. ISO 12944 (alle Teile) befasst sich mit dem Schutz durch Beschichtungssysteme, wobei in den verschiedenen Teilen alle wesentlichen Gesichtspunkte berücksichtigt werden, die für einen angemessenen Korrosionsschutz von Bedeutung sind. Zusätzliche oder andere Maßnahmen sind möglich, erfordern aber besondere Vereinbarungen zwischen den Vertragspartnern.

Um einen wirksamen Korrosionsschutz von Stahlbauten sicherzustellen, müssen Eigentümern solcher Bauwerke, Planern, Beratern, Korrosionsschutzarbeiten ausführenden Unternehmen, Sachverständigen für Schutzbeschichtungen sowie Herstellern von Beschichtungsstoffen aktuelle Informationen zum Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme in kompakter Form zur Verfügung stehen. Solche Informationen müssen so vollständig wie möglich, eindeutig und leicht verständlich sein, um Schwierigkeiten und Missverständnisse zwischen den mit der praktischen Umsetzung von Korrosionsschutzarbeiten befassten Parteien zu vermeiden.

Mit ISO 12944 (alle Teile) wird beabsichtigt, diese Informationen in Form einer Reihe von Anweisungen zu geben. Die Norm ist für Anwender gedacht, die über allgemeine Fachkenntnisse verfügen. Es wird auch vorausgesetzt, dass die Anwender von ISO 12944 (alle Teile) mit dem Inhalt anderer einschlägiger Internationaler Normen, insbesondere bezüglich der Oberflächenvorbereitung, vertraut sind.

Obwohl in ISO 12944 (alle Teile) keine finanziellen und vertraglichen Fragen behandelt werden, wird darauf hingewiesen, dass die Nichteinhaltung der Anforderungen und Empfehlungen in ISO 12944 (alle Teile) wegen der erheblichen Folgen unzureichenden Korrosionsschutzes zu schwerwiegenden finanziellen Konsequenzen führen kann.

In ISO 12944-1 wird der umfassende Anwendungsbereich von ISO 12944 festgelegt. Sie beinhaltet einige Grundbegriffe sowie eine allgemeine Einleitung zu den anderen Teilen von ISO 12944. Weiterhin enthält sie eine allgemeine Aussage bezüglich Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und auch Umweltschutz sowie Richtlinien zur Anwendung von ISO 12944 (alle Teile) für ein bestimmtes Projekt.

Dieses Dokument enthält einige Begriffe, die sich auf Beschichtungssysteme beziehen, sowie Hinweise für die Auswahl verschiedener Typen von Beschichtungssystemen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die für den Korrosionsschutz von Stahlbauten allgemein verwendeten Arten von Beschichtungsstoffen und Beschichtungssystemen.

Es gibt außerdem eine Anleitung für die Auswahl von Beschichtungssystemen, für verschiedene Umgebungsbedingungen (siehe ISO 12944-2), mit Ausnahme der Korrosivitätskategorie CX und der Kategorie Im4 nach ISO 12944-2 und verschiedener Oberflächenvorbereitungsgrade (siehe ISO 12944-4), und die zu erwartende Schutzdauer (siehe ISO 12944-1).

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles — Specifications and test methods*

ISO 2063 (all parts), *Thermal spraying — Zinc, aluminium and their alloys*

ISO 2808, *Paints and varnishes — Determination of film thickness*

ISO 3549, *Zinc dust pigments for paints — Specifications and test methods*

ISO 8501-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings*

ISO 8503-1, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates — Part 1: Specifications and definitions for ISO surface profile comparators for the assessment of abrasive blast-cleaned surfaces*

ISO 12944-1, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 1: General introduction*

ISO 12944-2, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments*

ISO 19840, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Measurement of, and acceptance criteria for, the thickness of dry films on rough surfaces*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12944-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### **Verträglichkeit**

<von Produkten in einem Beschichtungssystem> Möglichkeit zwei oder mehrerer Produkte, in einem Beschichtungssystem zu verwenden, ohne dass unerwünschte Effekte auftreten

### 3.2

#### **Grundbeschichtung**

erste Schicht eines Beschichtungssystems

### 3.3

#### **Zwischenbeschichtung**

jede Schicht zwischen *Grundbeschichtung* (3.2) und *Deckbeschichtung* (3.6)

### 3.4

#### **Haftbeschichtung**

Beschichtung zum Verbessern der Adhäsion zwischen den Schichten

[QUELLE: ISO 4618:2014, 2.262]

### 3.5

#### **Versiegelung**

Beschichtungsstoff, der vor dem weiteren Beschichten auf poröse Oberflächen aufgetragen wird, um die Saugfähigkeit zu verringern

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine poröse Oberfläche ist zum Beispiel eine thermisch gespritzte Metallschicht.

### 3.6

#### **Deckbeschichtung**

letzte Schicht eines Beschichtungssystems

### 3.7

#### **Grundbeschichtungsstoff**

speziell formulierter Beschichtungsstoff zum Herstellen einer *Grundbeschichtung* (3.2) auf vorbereiteten Oberflächen

### 3.8

#### **Fertigungsbeschichtungsstoff**

schnell trocknender Beschichtungsstoff, der auf gestrahlten Stahl aufgetragen wird, diesen während der Fertigung vorübergehend schützt und Überschweißbarkeit sowie Schneiden ermöglicht

[QUELLE: ISO 4618:2014, 2.204, modifiziert — „Grundbeschichtungsstoff“ wurde durch „Beschichtungsstoff“ und „zu schützen“ durch „vorübergehend schützt“ ersetzt.]

### 3.9

#### **Trockenschichtdicke**

##### **DFT**

(en: dry film thickness)

Dicke einer Beschichtung, die nach der Härtung auf der Oberfläche verbleibt

### 3.10

#### **Sollschichtdicke**

##### **NDFT**

(en: nominal dry film thickness)

spezifizierte *Trockenschichtdicke* (3.9) für einzelne Schichten oder das gesamte Beschichtungssystem

### 3.11

#### Höchstschichtdicke

höchste zulässige *Trockenschichtdicke* (3.9), oberhalb der die Eigenschaften einer Beschichtung oder eines Beschichtungssystems beeinträchtigt sein könnten

### 3.12

#### Verarbeitungszeit

maximale Zeitspanne, bezogen auf eine bestimmte Temperatur, innerhalb der ein in mehreren Komponenten gelieferter Beschichtungsstoff nach dem Mischen verarbeitet werden kann

### 3.13

#### Haltbarkeit

Zeitspanne, innerhalb der ein Beschichtungsstoff in gutem Zustand bleibt, wenn er im verschlossenen Originalgebinde unter den üblichen Lagerbedingungen gelagert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter „üblichen Lagerbedingungen“ wird gewöhnlich eine Lagertemperatur zwischen +5 °C und +30 °C verstanden.

## 4 Einstufung von Umgebungen

Die folgenden fünf atmosphärischen Korrosivitätskategorien sind für dieses Dokument maßgebend:

- C1 unbedeutend;
- C2 gering;
- C3 mäßig;
- C4 stark;
- C5 sehr stark.

Die in ISO 12944-2 festgelegten atmosphärischen Umgebungen werden mit Ausnahme der Korrosivitätskategorie CX berücksichtigt. Systeme für Offshore-CX-Umgebungen werden in ISO 12944-9 beschrieben. Für andere CX-Umgebungen müssen individuelle Systeme in Übereinstimmung mit den besonderen Anforderungen dieser Umgebung festgelegt werden.

Die folgenden drei Kategorien für Wasser und Erdreich sind für dieses Dokument maßgebend:

- Im1 Eintauchen in Süßwasser;
- Im2 Eintauchen in Salz- oder Brackwasser;
- Im3 Kontakt mit Erdreich.

Die in ISO 12944-2 festgelegten Umgebungen werden mit Ausnahme der Kategorie Im4 berücksichtigt. Systeme für Offshore, verwandte Strukturen und Im4-Umgebungen werden in ISO 12944-9 beschrieben.

## 5 Neubau und Instandhaltung

### 5.1 Erstschutz und Vollerneuerung

Die beim Neubau zu beschichtenden Oberflächen sind: unlegierter Stahl mit den Rostgraden A, B und C nach ISO 8501-1, feuerverzinkter Stahl und Stahl mit thermisch gespritzten Metallüberzügen (siehe ISO 12944-1). Mögliche Oberflächenvorbereitungen werden in ISO 12944-4 beschrieben. In Tabelle B.1 sind das Substrat und die empfohlenen Oberflächenvorbereitungsgrade angegeben. Die Qualität der Oberflächenvorbereitung ist entscheidend für die Schutzdauer eines Beschichtungssystems. Die in Anhang C, Anhang D und Anhang E aufgeführten Beschichtungssysteme sind typische Beispiele für Systeme, die in den in Abschnitt 4 aufgeführten Umgebungen verwendet werden, wenn sie auf Stahloberflächen mit den Rostgraden A bis C nach ISO 8501-1 oder auf feuerverzinkten Stahl oder thermisch gespritzte Metallüberzüge aufgebracht werden. Wenn die Korrosion des Stahls so weit fortgeschritten ist, dass Lochfraßkorrosion vorliegt (Rostgrad D nach ISO 8501-1), muss die Trockenschichtdicke vergrößert oder die Anzahl der Schichten erhöht werden, um die größere Oberflächenrauheit auszugleichen. Außerdem sollte dann der Beschichtungsstoffhersteller zur Beratung herangezogen werden.

Für die Korrosivitätskategorie C1 ist grundsätzlich kein Korrosionsschutz erforderlich. Wenn aus ästhetischen Gründen eine Beschichtung notwendig ist, darf ein für die Korrosivitätskategorie C2 vorgesehenes System (mit niedriger Schutzdauer) gewählt werden.

Wenn ungeschützte Stahlbauteile, die für Korrosivitätskategorie C1 vorgesehen sind, bei Transport, Zwischenlagerung oder Montage höheren atmosphärischen Belastungen ausgesetzt sind (z. B. in einer Umgebung mit der Kategorie C4/C5 im Küstenbereich), beginnt aufgrund von Verunreinigungen/Salzen aus der Luft die Korrosion, die selbst dann fortschreitet, wenn die Bauteile an ihren endgültigen Standort mit der Korrosivitätskategorie C1 gebracht worden sind. Um dieses Problem zu vermeiden, sollten die Stahlbauteile entweder während der Lagerung auf der Baustelle geschützt oder mit einer geeigneten Grundbeschichtung versehen werden. Die Trockenschichtdicke sollte dabei für die erwartete Lagerdauer und Korrosivität der Lagerumgebung geeignet sein.

### 5.2 Teilerneuerung

Systeme für eine Teilerneuerung sollten zwischen den Vertragspartnern für jedes Objekt gesondert festgelegt und vereinbart werden. Die in Anhang C, Anhang D und Anhang E aufgeführten Beschichtungssysteme dürfen verwendet werden, sofern sie geeignet sind. In besonderen Fällen könnten für Reparaturarbeiten andere Arten von Systemen erforderlich sein.

Die notwendige Oberflächenvorbereitung vorhandener Altbeschichtungen und die Verträglichkeit des zu verwendenden Beschichtungssystems sollten vor Beginn der Reparaturarbeiten auf geeignete Weise geprüft werden.

Zur Überprüfung der Empfehlungen des Herstellers und/oder der Verträglichkeit mit dem vorherigen Beschichtungssystem können Probeflächen angelegt werden.

## 6 Arten von Beschichtungsstoffen

### 6.1 Allgemeines

In den informativen Tabellen C.1 bis C.6, Tabelle D.1 und Tabelle E.1 sind für die einzelnen Korrosivitätskategorien verschiedene Beispiele von Beschichtungssystemen und deren zu erwartende Schutzdauer angegeben. Die Systeme wurden aufgenommen, weil sie nachweislich mit Erfolg verwendet wurden, wobei die Liste jedoch nicht erschöpfend ist. Weitere ähnliche Systeme sind ebenfalls geeignet. Nur die Arten von Bindemitteln, die in den Systemen der Tabellen C.1 bis C.6, Tabelle D.1 und Tabelle E.1 erwähnt werden, sind in diesem Abschnitt beschrieben. Pigmente, Füllstoffe und Additive sind ebenfalls wichtige Bestandteile eines Beschichtungsstoffes. Je nach Zusammensetzung des Beschichtungsstoffes kann die Leistungsfähigkeit der Beschichtung innerhalb einer bestimmten Bindemittel-Technologie stark variieren. Die in Abschnitt 6 beschriebenen Bindemitteltypen stellen nur Beispiele dar; es können auch Beschichtungsstoffe auf der Basis anderer Bindemittel verwendet werden.

Darüber hinaus werden ständig neue Technologien entwickelt. Oft wird dies durch Gesetzgebungen ausgelöst. Neue Technologien sollten berücksichtigt werden, wenn sie geeignet sind und wenn ihre Leistung nachgewiesen wurde

- a) durch die erfolgreiche Anwendung solcher Technologien und/oder
- b) Prüfergebnisse, mindestens entsprechend ISO 12944-6.

ANMERKUNG Die Angaben in 6.2 betreffen nur die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Beschichtungsstoffen und Beschichtungen und nicht ihren Anwendungsbereich. Abweichende Eigenschaften der beschriebenen Beschichtungsstoffe sind in Abhängigkeit der Formulierung zu erwarten.

### 6.2 Beispiele für Arten von Beschichtungsstoffen

#### 6.2.1 Alkydharz-Beschichtungsstoffe (AK)

Die Filmbildung erfolgt bei diesen einkomponentigen Beschichtungsstoffen durch Verdunsten von Lösemitteln und/oder Wasser, und durch Reaktion des Bindemittels mit dem Sauerstoff der Luft.

#### 6.2.2 Acrylharz-Beschichtungsstoffe (AY)

Acrylharz-Beschichtungsstoffe sind einkomponentige Beschichtungsstoffe, die sowohl wasserverdünnbar als auch lösemittelhaltig sein können. Die Filmbildung von lösemittelhaltigen Acrylharz-Beschichtungsstoffen erfolgt durch Verdunsten der Lösemittel ohne weitere Veränderung, d. h. der Vorgang ist reversibel, und die Beschichtung kann jederzeit im ursprünglichen Lösemittel wieder gelöst werden. Das Bindemittel in wasserverdünnbaren Acrylharz-Beschichtungsstoffen ist in Wasser dispergiert. Die Filmbildung erfolgt durch Verdunsten von Wasser und Koaleszenz des dispergierten Bindemittels. Dieser Vorgang ist irreversibel, d. h. diese Filme sind nach dem Trocknen nicht wasserlöslich.

Die Trocknungsdauer hängt unter anderem von der Luftbewegung, der relativen Luftfeuchte und der Temperatur ab.

#### 6.2.3 Ethylsilikat-Beschichtungsstoffe (ESI)

Zinkgrundierungen auf Ethylsilikat-Basis gibt es als einkomponentige oder zweikomponentige Beschichtungsstoffe. Dabei erfolgt die Filmbildung/Trocknung durch Verdunsten der Lösemittel und chemische Härtung durch die Reaktion mit der Feuchte in der Luft. Zweikomponenten-Beschichtungsstoffe bestehen aus einer flüssigen Komponente, die das Bindemittel enthält, und einer Pulverkomponente, die Zinkstaub enthält. Die Mischung von Flüssigkeit und Pulver hat eine begrenzte Verarbeitungszeit.

Die Trocknungsdauer hängt unter anderem von der Temperatur, der Luftbewegung, der Luftfeuchte und der Schichtdicke ab. Je niedriger die relative Luftfeuchte, desto langsamer die Härtung.

Um Blasenbildung, Poren oder sonstige Fehler in der Beschichtung zu vermeiden, ist es wichtig die Herstellerangaben zu den Grenzen der relativen Luftfeuchte und der Nass- und Trockenschichtdicke einzuhalten. Insbesondere die Angaben zur maximalen Sollschichtdicke müssen berücksichtigt werden; bei Überschreitung besteht die Gefahr der Rissbildung.

#### **6.2.4 Beschichtungsstoffe für Epoxidharz-Beschichtungen (EP)**

Beschichtungsstoffe für Beschichtungen auf der Basis von Epoxidharzen sind zweikomponentige Beschichtungsstoffe. Der Beschichtungsstoff trocknet durch Verdunsten von Lösemitteln, falls vorhanden, und härtet durch eine chemische Reaktion zwischen einer Stammkomponente und einer Härterkomponente. Die Mischung von Stamm- und Härterkomponente hat eine begrenzte Verarbeitungszeit.

Die Bindemittel in der Stammkomponente sind Polymere mit Epoxidgruppen, z. B. Epoxid, Epoxid-Vinyl/Epoxid-Acryl oder Epoxid-Kombinationen (z. B. Epoxidharze mit Kohlenwasserstoffharzen).

Die Härterkomponente kann z. B. aus Polyaminen, Polyamiden oder Addukten bestehen.

Die Trocknungsdauer hängt unter anderem von der Luftbewegung und der Temperatur ab.

Formulierungen können lösemittelhaltig, wasserverdünnbar oder lösemittelfrei sein.

Die meisten Epoxidharz-Beschichtungen kreiden, wenn sie dem Sonnenlicht ausgesetzt sind. Wenn Farb- oder Glanzstabilität gefordert ist, sollte eine geeignete Deckbeschichtung aufgetragen werden.

#### **6.2.5 Beschichtungsstoffe für Polyurethan-Beschichtungen (PUR)**

Einkomponentige Polyurethan-Beschichtungsstoffe trocknen durch Verdunsten der Lösemittel (wenn Lösemittel vorhanden sind) und durch eine chemische Reaktion mit der Feuchte in der Luft. Der Vorgang ist irreversibel, d. h. dass die Beschichtung nicht im ursprünglichen Lösemittel aufgelöst werden kann. Polyurethan-Beschichtungen sind sowohl auf der Basis von aromatischen als auch aliphatischen Rohstoffen verfügbar. Beschichtungsstoffe auf der Basis aromatischer Bindemittel werden nicht für Deckbeschichtungen empfohlen, da diese zum Kreiden neigen.

Zweikomponentige Beschichtungsstoffe für Polyurethan-Beschichtungen trocknen durch Verdunsten von Lösemitteln, falls vorhanden, und härten durch eine chemische Reaktion zwischen einer Stammkomponente und einer Härterkomponente. Die Mischung von Stamm- und Härterkomponente hat eine begrenzte Verarbeitungszeit.

Die Bindemittel der Stammkomponente sind Polymere mit freien Hydroxylgruppen, wie Polyesterharze, Acrylharze, Epoxidharze, Polyetherharze, Fluorharze, die mit geeigneten Isocyanat-Härtern reagieren. Sie können mit nichtreaktiven Bindemitteln, z. B. Kohlenwasserstoffharzen, kombiniert werden.

Die Härterkomponente enthält ein aromatisches oder aliphatisches Polyisocyanat.

Eine besondere Art der PUR-Beschichtung basiert auf Fluorpolymeren.

Beschichtungsstoffe für Beschichtungen auf der Basis von Fluorpolymeren/Vinylether-Copolymeren (FEVE) sind zweikomponentige Beschichtungsstoffe, die sowohl wasserverdünnbar als auch lösemittelhaltig erhältlich sind. Lösemittelhaltige Beschichtungsstoffe trocknen durch Verdunsten von Lösemitteln und härten durch eine chemische Reaktion zwischen einer Stammkomponente und einer Härterkomponente. Beschichtungsstoffe für FEVE-Beschichtungen sind Beschichtungsstoffe, die bei Umgebungsbedingungen mit Isocyanaten aushärten.

Das Harz der Stammkomponente ist ein Fluorpolymer mit freien Hydroxylgruppen, das mit geeigneten Isocyanaten reagiert.

Die Trocknungsdauer hängt unter anderem von der Luftbewegung, der relativen Luftfeuchte und der Temperatur ab.

### **6.2.6 Beschichtungsstoffe für Polyaspartat-Beschichtungen (PAS)**

Die zweikomponentigen Beschichtungsstoffe für Beschichtungen auf der Basis von Polyaspartaten trocknen durch Verdunsten von Lösemitteln, falls vorhanden, und härten durch eine chemische Reaktion zwischen einer Stammkomponente und einer Härterkomponente. Die Mischung von Stamm- und Härterkomponente hat eine begrenzte Verarbeitungszeit.

Der Vorgang ist irreversibel, d. h. dass die Beschichtung nicht im ursprünglichen Lösemittel gelöst werden kann.

Die Bindemittel der Stammkomponente sind aminofunktionelle Aspartate, die mit geeigneten Polyisocyanaten reagieren. Sie können mit nichtreaktiven Bindemitteln, z. B. Kohlenwasserstoffharzen, kombiniert werden.

Die Härterkomponente enthält ein aliphatisches Polyisocyanat.

Die Trocknungsdauer hängt unter anderem von der Luftbewegung, der relativen Luftfeuchte und der Temperatur ab.

### **6.2.7 Beschichtungsstoffe für Polysiloxan-Beschichtungen (PS)**

Beschichtungsstoffe für Polysiloxan-Beschichtungen können ein- oder zweikomponentig sein.

Polysiloxane durch die Verwendung von Silikonharz teilweise anorganisch und durch den Einsatz von modifizierten Bindemitteln, üblicherweise auf der Basis von Acryl-, Acrylat- oder Epoxidpolymeren teilweise organisch aufgebaut.

Einkomponentige Beschichtungsstoffe trocknen anfänglich durch Verdunsten der Lösemittel und anschließend durch eine chemische Reaktion mit der Feuchte in der Luft. Wie im Fall von Beschichtungsstoffen für Polyurethan-Beschichtungen ist diese Reaktion irreversibel, d. h. der Film ist nicht im ursprünglichen Lösemittel löslich.

Zweikomponentige Beschichtungsstoffe trocknen durch die Kombination aus Verdunsten von Lösemitteln und der chemischen Reaktion zwischen der Stamm- und der Härterkomponente. Die Mischung hat nur eine begrenzte Verarbeitungszeit.

## **7 Beschichtungssysteme**

### **7.1 Grundbeschichtungen und Arten von Grundbeschichtungsstoffen**

#### **7.1.1 Allgemeines**

Als erste Schicht von Beschichtungssystemen müssen Grundbeschichtungen für Haftfestigkeit auf einem ausreichend aufgerauten gereinigten Metalluntergrund sorgen. Die Grundbeschichtung muss außerdem auch Haftung zu den nachfolgenden Schichten bieten.

In Tabelle C.1 bis Tabelle C.6 und Tabelle D.1 sind Beschichtungssysteme mit mindestens einer Schicht beschrieben. In diesen Fällen muss die Grundbeschichtung auch als Deckbeschichtung fungieren.

Anhang A enthält eine Übersicht über Abkürzungen und Beschreibungen.

## 7.1.2 Arten von Grundbeschichtungsstoffen

Tabelle C.1 bis Tabelle C.6 enthalten Angaben über die Art der zu verwendenden Grundbeschichtungsstoffe. Für die Anwendung dieses Dokuments werden Grundbeschichtungsstoffe nach der Art der enthaltenen Pigmente in zwei Hauptkategorien eingeteilt:

- Zinkstaub-reiche Grundbeschichtungsstoffe, Zn (R), die eine Beschichtung mit einem Zinkstaubanteil  $\geq 80\%$  (Massenanteil) im trockenen Film bilden;
- andere Grundbeschichtungsstoffe (div.) sind alle anderen Arten von Grundbeschichtungsstoffen.

Zu Fertigungsbeschichtungsstoffen siehe Anhang F.

Das Zinkstaubpigment muss ISO 3549 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Aufgrund des potentiell hohen Fehlers der Laborbestimmung des Zinkgehalts in metallischen Zinkgrundbeschichtungsstoffen nach ASTM D6580 ist es zulässig, wenn Hersteller des Beschichtungsstoffes den theoretischen metallischen Zinkgehalt auf der Grundlage der Formulierung angeben. Dies kann zwischen den Vertragspartnern im Rahmen einer vertraulichen Rezeptureinsicht oder durch ein Audit erfolgen.

ANMERKUNG 2 Der Anteil von 80 % Zinkstaub (Massenanteil) im Trockenfilm von Zinkstaub-reichen Grundbeschichtungsstoffen Zn (R) ist die Grundlage für die in Anhang C angegebene Schutzdauer der Beschichtungssysteme. Einige Länder haben nationale Normen mit einem Mindestanteil von Zinkstaub in Zinkstaub-reichen Grundbeschichtungsstoffen Zn (R) von mehr als 80 %.

## 7.2 Nachfolgende Beschichtungen

### 7.2.1 Allgemeines

Tabelle C.1 bis Tabelle C.6, Tabelle D.1 und Tabelle E.1 enthalten Angaben zu den Arten der nachfolgenden Beschichtungen, wenn die Anzahl der Schichten größer als 1 ist. Zur besseren Lesbarkeit der Tabelle C.1 bis Tabelle C.6, Tabelle D.1 und Tabelle E.1 wurde der Begriff „nachfolgende Beschichtungen“ eingeführt. Er fasst alle zusätzlichen Beschichtungen wie Zwischen- und Deckbeschichtungen zusammen, die auf die Grundbeschichtung aufgetragen werden.

### 7.2.2 Zwischenbeschichtungen

Zwischenbeschichtungen werden in Beschichtungssystemen mit drei oder mehr Schichten zwischen der Grundbeschichtung und der Deckbeschichtung hauptsächlich als Barriere gegen korrosive Medien verwendet.

### 7.2.3 Deckbeschichtungen

Deckbeschichtungen bestimmen als letzte Beschichtung in einem Beschichtungssystem das optische Erscheinungsbild von Stahlbauten. Bei der Wahl der Bindemittelart sind die Glanz- und Farbhaltung sowie die Chemikalienbeständigkeit zu berücksichtigen. 6.2 enthält Angaben zu den Arten der in Anhang B bis Anhang E genannten Arten von Beschichtungsstoffen.

## 7.3 Trockenschichtdicke

Die in Tabelle B.2 bis Tabelle B.5 angegebenen Schichtdicken sind Sollsichtdicken. Trockenschichtdicken werden allgemein an dem gesamten Beschichtungssystem geprüft. Wenn es für erforderlich gehalten wird, darf die Trockenschichtdicke der Grundbeschichtung oder anderer Teile des Beschichtungssystems getrennt gemessen werden.

ANMERKUNG Je nach Kalibrierung des Messgerätes sowie je nach Messverfahren und Trockenschichtdicke hat die Rauheit der Stahloberfläche einen unterschiedlichen Einfluss auf das Messergebnis.

Das Verfahren zum Überprüfen von Trockenschichtdicken auf rauen Oberflächen und dessen Durchführung müssen ISO 19840 entsprechen und bei feuerverzinkten Oberflächen ISO 2808, falls nicht anders zwischen den Vertragspartnern vereinbart.

Es gelten die Annahmekriterien nach ISO 19840, sofern nicht anders vereinbart.

Es ist darauf zu achten, dass die Trockenschichtdicke erreicht wird und Bereiche mit zu hoher Schichtdicke vermieden werden. Es wird empfohlen, dass die Höchstschichtdicke (Einzelwert für DFT) das Dreifache der Sollsichtdicke nicht überschreitet. Falls die Höchstschichtdicke überschritten wird, muss zwischen den Vertragspartnern eine fachliche Übereinkunft gefunden werden. Bei einigen Produkten oder Systemen gibt es eine kritische Höchstschichtdicke. Die Angaben im technischen Datenblatt des Beschichtungstoffherstellers gelten für solche Produkte oder Systeme.

Die in Tabelle B.2 bis Tabelle B.5 angegebene Anzahl von Schichten und Sollsichtdicken gelten für die Applikation durch Airless-Spritzen. Applikationen mit Rolle, Pinsel oder mit konventionellen Spritzgeräten führt hingegen allgemein zu niedrigeren Schichtdicken, so dass dann eine größere Anzahl Schichten benötigt wird, um die gleiche Trockenschichtdicke des Beschichtungssystems zu erreichen. Hinsichtlich weitergehender Informationen ist der Beschichtungstoffhersteller zu befragen.

## **7.4 Schutzdauer**

Die Definition der Schutzdauer und die Zeitspannen für die Schutzdauer sind in ISO 12944-1 festgelegt.

Die Schutzdauer eines Beschichtungssystems hängt von verschiedenen Parametern ab, z. B. von:

- der Art des Beschichtungssystems;
- der Gestaltung des Bauwerks;
- dem Zustand des Substrates vor der Oberflächenvorbereitung;
- dem Oberflächenvorbereitungsgrad;
- der Qualität der Oberflächenvorbereitung;
- dem Zustand von Verbindungen, Kanten und Schweißnähten vor der Vorbereitung;
- der Ausführungsqualität der Beschichtungsarbeiten;
- den Verarbeitungsbedingungen;
- den Belastungen nach dem Beschichten.

Der Zustand eines vorhandenen Beschichtungssystems kann nach ISO 4628-1, ISO 4628-2, ISO 4628-3, ISO 4628-4, ISO 4628-5 und ISO 4628-6 bewertet werden, die Wirksamkeit der Oberflächenvorbereitung nach ISO 8501-1 und ISO 8501-3.

Empfehlungen bezüglich der ersten größeren Instandhaltung sind in ISO 12944-1 angegeben.

## 7.5 Beschichten im Werk und auf der Baustelle

Um die optimale Leistung eines Beschichtungssystems sicherzustellen, sollten die meisten Schichten des Systems oder, falls möglich, das gesamte System, vorzugsweise im Werk aufgetragen werden. Die Vor- und Nachteile des Beschichtens im Werk sind die folgenden:

<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
a) bessere Überwachungsmöglichkeit des Beschichtens;	a) mögliche Begrenzungen durch die Größe der Bauteile/Komponenten;
b) geregelte Temperatur;	b) mögliche Schäden durch Handhabung, Transport und Montage;
c) geregelte relative Luftfeuchte;	c) mögliche Überschreitung der maximalen Überarbeitungszeit, wenn nachfolgende Schichten auf der Baustelle aufgetragen werden;
d) einfachere Ausbesserung von Schäden;	
e) größerer Durchsatz;	d) mögliche Verschmutzung der letzten Schicht.
f) bessere Kontrolle der Abfallbeseitigung und Umweltbelastungen.	

Nach dem Abschluss der Montage auf der Baustelle sind alle Schäden entsprechend der Spezifikation auszubessern.

**ANMERKUNG** Die Stellen, an denen ausgebessert wurde, bleiben immer mehr oder weniger sichtbar. Wenn ästhetische Aspekte wichtig sind, kann daher eine ganzflächige Deckbeschichtung auf der Baustelle geeigneter sein.

Die Applikation des Beschichtungssystems auf der Baustelle hängt stark von den jeweiligen Wetterbedingungen ab, welche auch einen Einfluss auf die zu erwartende Lebensdauer haben.

Zur Beschichtung von vorgespannten Scherlochleibungsverbindungen sind Beschichtungssysteme zu verwenden, die nicht zu einer unzulässigen Abnahme der Vorspannkraft führen. Die ausgewählten Beschichtungssysteme und/oder die entsprechenden Vorkehrungen, die für solche Verbindungen getroffen werden, hängen von der Art des Bauwerks und der weiteren Nutzung, dem Aufbau und Transport ab.

## 8 Tabellen der Beschichtungssysteme für C2 bis C5, Im1, Im2 und Im3

### 8.1 Lesen der Tabellen

Die in Anhang C bis Anhang E enthaltenen Tabellen geben Beispiele für Beschichtungssysteme für verschiedene Umgebungen. Die Schattierung in abwechselnden Zeilen dient lediglich der besseren Lesbarkeit. Die Beschichtungsstoffe für all diese Systeme müssen für die höchste Korrosionsbelastung der jeweiligen Korrosivitäts- oder Immersionskategorie geeignet sein. Der Planer muss sicherstellen, dass eine Dokumentation oder eine Aussage des Beschichtungsstoffherstellers vorliegt, in der die Eignung oder Haltbarkeit eines Beschichtungssystems für eine vorgegebene Korrosivitäts- oder Immersionskategorie bestätigt wird.

**ANMERKUNG** Die aufgeführten Beschichtungssysteme wurden als „typische Systeme“ ausgewählt. Dies hat dazu geführt, dass einige Systeme aufgeführt wurden, die in einigen Ländern nicht unbedingt typisch oder erhältlich sind. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass weder ein einfacher Überblick gegeben werden kann, noch alle Möglichkeiten berücksichtigt werden können.

## 8.2 Parameter, die die Schutzdauer beeinflussen

In der Praxis haben einige Systeme eine nachgewiesene Schutzdauer, die viel länger als 25 Jahre ist. Die Erhöhung der Schichtdicke führt zur Verbesserung der Barriereigenschaften (kann sich aber ab einem bestimmten Niveau aufgrund der verschlechterten mechanischen Eigenschaften und der höheren Gefahr der Lösemittelretention negativ auswirken). Eine Erhöhung der Anzahl von Einzelschichten kann die durch Lösemittelabgabe hervorgerufenen inneren Spannungen verringern. Gleichzeitig werden Schwankungen in der Schichtdicke, die durch Spritznebel hervorgerufen werden, bei einer erhöhten Anzahl der Schichten üblicherweise reduziert. Darüber hinaus führt die Wahl eines Systems, das für eine „höhere“ Korrosivitätskategorie ausgelegt ist als vorgesehen, zu einer längeren Schutzdauer, wenn ein solches System in einer Umgebung mit geringerer Korrosivität verwendet wird.

Während der festgelegten Haltbarkeit können die Beschichtungsstoffe verwendet werden, ohne dass ihr Alter einen Einfluss auf die Verarbeitung des Beschichtungsstoffes oder die Schutzwirkung der resultierenden Beschichtung hat.

## 8.3 Bezeichnung der aufgeführten Beschichtungssysteme

Ein in Tabelle C.1 bis Tabelle C.6 und Tabelle E.1 enthaltenes Beschichtungssystem wird durch seine System-Nummer bezeichnet, die in der linken Spalte jeder Tabelle angegeben ist. Die Bezeichnung ist in der folgenden Form anzugeben (Beispiel aus Tabelle C.1 für Beschichtungssystem Nr. C2.08): **ISO 12944-5/C2.08**.

In Fällen, in denen Beschichtungen mit unterschiedlichen Bindemitteln unter ein und derselben Beschichtungssystem-Nummer angegeben sind, müssen das jeweils in der/den Grund- und der/den nachfolgenden Beschichtung(en) verwendete Bindemittel aus der Bezeichnung hervorgehen, die in der folgenden Form anzugeben ist (Beispiel aus Tabelle C.1 für Beschichtungssystem Nr. C2.06): **ISO 12944-5/C2.06-EP/PUR**.

Wenn ein Beschichtungssystem nicht einem der in Tabelle C.1 bis Tabelle C.6, Tabelle D.1 und Tabelle E.1 aufgeführten Systeme zugeordnet werden kann, sind vollständige Angaben bezüglich Oberflächenvorbereitung, Art, Anzahl der Schichten, Sollschildicke usw. in der gleichen Weise wie in den Tabellen angegeben zu machen.

## 8.4 Anleitung zur Auswahl des geeigneten Beschichtungssystems

- Die Korrosivitätskategorie der Umgebung (Makroklima), in der das Bauwerk errichtet wird, wird wie in ISO 12944-2 beschrieben ermittelt.
- Es wird festgestellt, ob spezielle Bedingungen (Mikroklima) vorliegen, die zu einer höheren Korrosivitätskategorie führen können (siehe ISO 12944-2).
- In Anhang B bis Anhang E wird die entsprechende Tabelle gesucht. In Anhang B ist eine Reihe von Mindestanforderungen an Korrosionsschutzsysteme in den verschiedenen Korrosivitäts- und Immersionskategorien und mit den entsprechenden Schutzdauern festgelegt. Tabelle C.1 bis Tabelle C.6, Tabelle D.1 und Tabelle E.1 enthalten Vorschläge für unterschiedliche Arten von Beschichtungssystemen für die Korrosivitätskategorien C2 bis C5 und Im1 bis Im3.
- In der entsprechenden Tabelle werden Beschichtungssysteme mit der geforderten Schutzdauer ausgesucht.
- Zusammen mit dem Beschichtungsstoffhersteller die Auswahl bestätigen und festlegen, welche(s) kommerziell erhältliche(n) Beschichtungssystem(e) dem gewählten Beschichtungssystem entspricht (entsprechen).

## Anhang A (normativ)

### Abkürzungen und Beschreibungen

Tabelle A.1 enthält eine Übersicht über Abkürzungen und Beschreibungen.

**Tabelle A.1 — Abkürzungen und Beschreibungen**

	Abkürzung	Beschreibung			
Art des Grundbeschichtungsstoffes	Zn (R)	Zinkstaub-reicher Grundbeschichtungsstoff, siehe 7.1.2 für weitere Einzelheiten. Die übliche Sollsichtdicke variiert zwischen 40 µm und 80 µm.			
	div.	Alle anderen Kategorien von Grundbeschichtungsstoffen			
Bindemittelbasis für Grundbeschichtungsstoffe und nachfolgende Beschichtungen		<b>Hauptbindemittel</b>	<b>Anzahl Komponenten</b>	<b>Wasser- verdün- bar möglich</b>	<b>zusätzliche Bemerkungen</b>
	AK	Alkydharz	1	X	
	AY	Acrylharz	1	X	üblicherweise wasserverdünbar
	EP	Epoxidharz	2	X	schlechte UV-Beständigkeit
	PUR	Polyurethan	1 oder 2	X	nur aliphatische Typen für Deckbeschichtungen
	ESI	Ethylsilicat	1 oder 2		Die Verwendung einer Haftbeschichtung, die mit der nächsten nachfolgenden Beschichtung verträglich ist, wird empfohlen.
	C2 bis C5	Korrosivitätskategorien, siehe ISO 12944-2			
	Im1 bis Im3	Immersionsskategorien, siehe ISO 12944-2			
	NDFT	Sollsichtdicke. Siehe 7.3 für weitere Einzelheiten.			
	MNOC	Mindestanzahl an Schichten (en: minimum number of coats, MNOC). Abhängig vom Beschichtungsstoff, dem Applikationsverfahren und der Gestaltung der Teile kann es notwendig sein, eine höhere Anzahl an Schichten aufzubringen.			

## Anhang B (normativ)

### Mindestanforderungen an Korrosionsschutzsysteme

Tabelle B.1 bis Tabelle B.5 beschreiben die Mindestanforderungen (Oberflächenvorbereitung, Mindestanzahl an Schichten und Sollschichtdicke) an Korrosionsschutzsysteme für die angegebenen Schutzdauern und Korrosivitäts-/Immersionsskategorien auf unlegiertem Stahl, feuerverzinktem Stahl und thermisch gespritzten Metallüberzügen.

Eine sorgfältige Oberflächenvorbereitung ist eine der Voraussetzungen für ein dauerhaftes Korrosionsschutzsystem. Die Klassifizierung der Beschichtungssysteme beruht auf der in Tabelle B.1 beschriebenen Mindestanforderung an die Oberflächenvorbereitung. Falls nicht anders in den technischen Datenblättern der Beschichtungsstoffe festgelegt, sollten diese Vorbereitungsgrade als Mindestanforderung für die Oberflächenvorbereitung gelten.

**Tabelle B.1 — Oberflächenvorbereitung**

Substrat	Mindest-Vorbereitungsgrad (falls nicht anderweitig festgelegt)	Erste Schicht des Schutzsystems
Unlegierter Stahl Rostgrade A, B, C oder D <sup>a</sup> nach ISO 8501-1	Sa 2 1/2 nach ISO 8501-1 Mittel (G) nach ISO 8503-1	Zn (R) Grundbeschichtungsstoff
	Sa 2 1/2 nach ISO 8501-1 weitere Informationen sollten in den technischen Datenblättern aufgeführt sein	div. Grundbeschichtungsstoffe
	nach ISO 2063 (alle Teile)	Thermisch gespritzte Metallüberzüge und Versiegelung [nach ISO 2063 (alle Teile)]
<sup>a</sup> Bei Rostgrad D ist besondere Sorgfalt zur Sicherstellung der geforderten Oberflächenvorbereitung notwendig.		

Feuerverzinkter Stahl nach ISO 1461 ist mindestens durch Sweep-Strahlen vorzubereiten (siehe ISO 12944-4), falls nicht anderweitig festgelegt.

**ANMERKUNG** Andere Kriterien sind ebenfalls wichtig, zum Beispiel das Vorhandensein von wasserlöslichen Salzen, Staub, Öl, Fett usw.

Die in Tabelle B.2 bis Tabelle B.5 als Richtwerte angegebenen Sollschichtdicken können unter Umständen für bestimmte Anwendungen nicht ausreichend sein. Höhere Sollschichtdicken könnten erforderlich sein.

Normen-Download-Beuth-VFA-Interliff-e. V.-KdNr. 6363432-ID.ANEYLHVB3F2QBMCECRBJBXXNP.1-2020-02-25 14:42:18

Neue innovative Beschichtungstechnologien (sofern verfügbar) könnten im Vergleich zu heutigen Beschichtungstechnologien, die durch dieses Dokument abgedeckt werden (Tabelle B.2 bis Tabelle B.5), einen gleichwertigen Korrosionsschutz bei einer niedrigeren Sollsichtdicke (NDFT) und/oder einer reduzierten Mindestanzahl an Schichten (MNOC) bieten. Dasselbe gilt für praxisbewährte Systeme, die bereits bei langem Einsatz eine gute Leistungsfähigkeit bewiesen haben, obwohl sie die Anforderungen an die Mindestanzahl an Schichten und Mindesttrockenschichtdicke nicht erfüllen. Die Leistungsfähigkeit dieser neuen Beschichtungstechnologien sollte durch eine Kombination aus Praxiserfahrung (Anwendungen in der Praxis, die in regelmäßigen Abständen bewertet werden, und Prüfungen bei der Produktentwicklung) und Laborprüfungen nach ISO 12944-6, welche durch ein unabhängiges Prüflabor durchgeführt und dokumentiert werden sollten, nachgewiesen werden. Im Vergleich zu ISO 12944-6 verlängerte Prüfdauern könnten auch zum weiteren Nachweis der Leistungsfähigkeit herangezogen werden; ein etabliertes und bewährtes Beschichtungssystem, das für die vorgesehene Endanwendung geeignet ist, sollte als Referenz zum Vergleich der Leistungsfähigkeit mitgeprüft werden. Es ist nachvollziehbar, dass bei neuen Technologien möglicherweise keine langfristigen Erfahrungen vorliegen, jedoch können Leistungsdaten, die aus rauerer Umgebungen über kürzere Zeiten gewonnen worden sind, nützlich bei der Bestimmung der Gebrauchstauglichkeit eines Beschichtungssystems sein.

Im Falle von bewährten Systemen, welche die Mindestanzahl an Schichten und/oder die Mindest-Trockenschichtdicke nicht erfüllen, muss die Nachweisführung aus der Praxis mit Informationen zur Applikation der Beschichtung und der Inspektion von exponierten Stahlbauten dokumentiert werden, sowohl zum Zeitpunkt der Applikation als auch nachdem das Bauwerk einige Jahre einer Umgebung mit bekannter Korrosivitätskategorie ausgesetzt war (wie in diesem Dokument festgelegt). Angaben hinsichtlich einer erwarteten Schutzdauer (niedrig, mittel, hoch, sehr hoch – wie in diesem Dokument festgelegt) können nur auf Basis der Anzahl der Jahre, in der sich die Beschichtung in der Praxis bewährt hat, erhoben werden, entsprechend den zwischen den Vertragspartnern abgestimmten Kriterien.

**Tabelle B.2 — Zusammenfassung der Mindestanzahl an Schichten (MNOG) und der minimalen NDFT des Beschichtungssystems in Abhängigkeit von der Schutzdauer und der Korrosivitätskategorie auf gestrahlten Stahlsubstraten**

Schutzdauer		Niedrig (l)			Mittel (m)			Hoch (h)			Sehr hoch (vh)		
Art des Grundbeschichtungsstoffes		Zn (R)	div.		Zn (R)	div.		Zn (R)	div.		Zn (R)	div.	
Bindemittelbasis des Grundbeschichtungsstoffes		ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY	ESI, EP, PUR	EP, PUR, ESI	AK, AY
Bindemittelbasis der nachfolgenden Schichten		EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY	EP, PUR, AY	EP, PUR, AY	AK, AY
<b>C2</b>	MNOG	a			—	—	1	1	1	1	2	2	2
	NDFT	a			—	—	100	60	120	160	160	180	200
<b>C3</b>	MNOG	—	—	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	NDFT	—	—	100	60	120	160	160	180	200	200	240	260
<b>C4</b>	MNOG	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	—
	NDFT	60	120	160	160	180	200	200	240	260	260	300	—
<b>C5</b>	MNOG	2	2	—	2	2	—	3	2	—	3	3	—
	NDFT	160	180	—	200	240	—	260	300	—	320	360	—

Die Abkürzungen sind in Tabelle A.1 beschrieben. Bei Einschichtern wird die Bindemittelbasis des Grundbeschichtungsstoffes empfohlen.

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

<sup>a</sup> Wenn eine Beschichtung erwünscht ist, ist ein System für eine höhere Korrosivitätskategorie oder Schutzdauer, z. B. C2 „hoch“ oder C3 „mittel“, zu verwenden.

Detaillierte Beispiele für Beschichtungssysteme in verschiedenen Korrosivitätskategorien und Schutzdauern werden in Anhang C, in Tabelle C.1 bis Tabelle C.6, aufgeführt.

**Tabelle B.3 — Zusammenfassung der Mindestanzahl an Schichten (MNOC) und der minimalen NDFT des Beschichtungssystems in Abhängigkeit von der Schutzdauer und Korrosivitätskategorie auf feuerverzinktem Stahl nach ISO 1461**

Schutzdauer		Niedrig (l)		Mittel (m)		Hoch (h)		Sehr hoch (vh)	
Bindemittelbasis des Grundbeschichtungsstoffes		EP, PUR	AY	EP, PUR	AY	EP, PUR	AY	EP, PUR	AY
Bindemittelbasis der nachfolgenden Schichten		EP, PUR, AY	AY	EP, PUR, AY	AY	EP, PUR, AY	AY	EP, PUR, AY	AY
<b>C2</b>	MNOC	a		a		1	1	1	2
	NDFT	a		a		80	80	120	160
<b>C3</b>	MNOC	a		1	1	1	2	2	2
	NDFT	a		80	80	120	160	160	200
<b>C4</b>	MNOC	1	1	1	2	2	2	2	—
	NDFT	80	80	120	160	160	200	200	—
<b>C5</b>	MNOC	1	2	2	2	2	—	2	—
	NDFT	120	160	160	200	200	—	240	—
<p>Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].</p> <p>ANMERKUNG 1 Die Abkürzungen sind in Tabelle A.1 beschrieben. Bei Einschichtern wird die Bindemittelbasis des Grundbeschichtungsstoffes empfohlen.</p> <p>ANMERKUNG 2 Die Schutzdauer bezieht sich in diesem Fall auf die Haftfestigkeit des Beschichtungssystems auf der feuerverzinkten Oberfläche. Im Falle eines beschädigten Beschichtungssystems sorgt die verbleibende Zinkschicht für den weiteren Schutz des Stahls.</p> <p><sup>a</sup> Wenn eine Beschichtung erwünscht ist, ist ein System für eine höhere Korrosivitätskategorie oder Schutzdauer, z. B. C2 „hoch“ oder C3 „mittel“, zu verwenden.</p>									

Detaillierte Beispiele für Beschichtungssysteme in verschiedenen Korrosivitätskategorien und Schutzdauern werden in Tabelle D.1 angegeben.

**Tabelle B.4 — Zusammenfassung der Mindestanzahl an Schichten (MNOC) und der minimalen NDFT des Beschichtungssystems in Abhängigkeit von der Schutzdauer und Korrosivitätskategorie auf thermisch gespritzten Metallüberzügen nach ISO 2063 (alle Teile)**

Schutzdauer		Hoch (h)	Sehr hoch (vh)
Bindemittelbasis der nachfolgenden Schichten		EP, PUR	EP, PUR
C3	MNOC	1	2
	NDFT	120	160
C4	MNOC	2	2
	NDFT	160	200
C5	MNOC	2	2
	NDFT	200	240

Beim Überarbeiten von thermisch gespritztem Aluminium in einer Chlorid-belasteten Umgebung sollte besonders sorgfältig vorgegangen werden, da vorzeitiges Versagen belegt wurde. Siehe auch Literaturhinweis [13].

ANMERKUNG Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Detaillierte Beispiele für Beschichtungssysteme in verschiedenen Korrosivitätskategorien und Schutzdauern werden in Tabelle E.1 angegeben.

**Tabelle B.5 — Zusammenfassung der Mindestanzahl an Schichten (MNOC) und der minimalen NDFT der Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für drei Immersionskategorien mit zwei verschiedenen Schutzdauern auf gestrahlten Stahlsubstraten**

Schutzdauer	Hoch (h)			Sehr hoch (vh)		
	Zn (R)	div.	—	Zn (R)	div.	—
Art des Grundbeschichtungsstoffes	Zn (R)	div.	—	Zn (R)	div.	—
Bindemittelbasis des Grundbeschichtungsstoffes	ESI, EP, PUR	EP, PUR	—	ESI, EP, PUR	EP, PUR	—
Bindemittelbasis der nachfolgenden Schichten	EP, PUR	EP, PUR	EP, PUR	EP, PUR	EP, PUR	EP, PUR
MNOC	2	2	1	2	2	1
NDFT	360	380	400	500	540	600

Die Mindestanforderungen für kürzere Schutzdauern müssen zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

ANMERKUNG Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Detaillierte Beispiele für Beschichtungssysteme in verschiedenen Korrosivitätskategorien und Schutzdauern werden in Tabelle C.6 angegeben.

## Anhang C (informativ)

### Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl

In Übereinstimmung mit den Anforderungen in Anhang B haben sich bestimmte Formulierungen für Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl durch eine Kombination aus dem Einsatz in der Praxis und Laborprüfungen nach ISO 12944-6 bewährt. Allgemeine grundlegende Beispiele, deren spezifische Formulierungen nicht zwangsläufig geprüft worden sind, werden in Tabelle C.1 bis Tabelle C.6 aufgeführt. Andere Beschichtungssysteme mit der gleichen Leistungsfähigkeit sind möglich. Wenn diese Beispiele angewendet werden, muss sichergestellt sein, dass die ausgewählten Beschichtungssysteme mit der angegebenen Schutzdauer übereinstimmen, wenn die Beschichtungsarbeiten wie spezifiziert ausgeführt werden. Siehe auch 7.4.

Die Nummern der Beschichtungssysteme setzen sich aus der Korrosivitätskategorie und einer fortlaufenden Nummer zusammen. Aufgrund der individuellen und extremen Art der Korrosionsbelastung der Korrosivitätskategorie CX können keine allgemeinen Empfehlungen für Beschichtungssysteme gegeben werden. Geeignete Beschichtungssysteme und Bewertungskriterien für CX-Umgebungen müssen durch die Vertragspartner festgelegt werden.

**Tabelle C.1 — Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für die Korrosivitätskategorie C1**

System-Nr.	Grundbeschichtung				Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer			
	Bindemittel	Art des Grundbeschichtungsstoffes	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Gesamtanzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
Für Kategorie C1 darf jedes System, das für eine höhere Korrosivitätskategorie, vorzugsweise für C2, verwendet wird, eingesetzt werden.											

Tabelle C.2 — Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für die Korrosivitätskategorie C2

System-Nr.	Grundbeschichtung				Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer			
	Bindemittel	Art des Grundbeschichtungsstoffes	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Gesamtanzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
C2.01	AK, AY	div.	1	40 bis 80	AK, AY	1 bis 2	80	X			
C2.02	AK, AY	div.	1	40 bis 100	AK, AY	1 bis 2	100	X	X		
C2.03	AK, AY	div.	1	60 bis 160	AK, AY	1 bis 2	160	X	X	X	
C2.04	AK, AY	div.	1	60 bis 80	AK, AY	2 bis 3	200	X	X	X	X
C2.05	EP, PUR, ESI	div.	1	60 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X	X	X	
C2.06	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 100	EP, PUR, AY	2	180	X	X	X	X
C2.07	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60	—	1	60	X	X	X	
C2.08	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2	160	X	X	X	X

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Normen-Download-Beuth-VFA-Interliff-e. V.-KdNr. 6363432-ID.ANEYLHVV3F2QBMCECRBJBXXNP.1-2020-02-25 14:42:18

Tabelle C.3 — Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für die Korrosivitätskategorie C3

System-Nr.	Grundbeschichtung				Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer			
	Bindemitteltyp	Art des Grundbeschichtungsstoffes	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Gesamtanzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
C3.01	AK, AY	div.	1	80 bis 100	AK, AY	1 bis 2	100	X			
C3.02	AK, AY	div.	1	60 bis 160	AK, AY	1 bis 2	160	X	X		
C3.03	AK, AY	div.	1	60 bis 80	AK, AY	2 bis 3	200	X	X	X	
C3.04	AK, AY	div.	1	60 bis 80	AK, AY	2 bis 4	260	X	X	X	X
C3.05	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X	X		
C3.06	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 160	EP, PUR, AY	2	180	X	X	X	
C3.07	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 160	EP, PUR, AY	2 bis 3	240	X	X	X	X
C3.08	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60	—	1	60	X	X		
C3.09	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2	160	X	X	X	
C3.10	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2 bis 3	200	X	X	X	X

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Tabelle C.4 — Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für die Korrosivitätskategorie C4

System-Nr.	Grundbeschichtung				Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer			
	Bindemitteltyp	Art des Grundbeschichtungsstoffes	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Gesamtanzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
C4.01	AK, AY	div.	1	60 bis 160	AK, AY	1 bis 2	160	X			
C4.02	AK, AY	div.	1	60 bis 80	AK, AY	2 bis 3	200	X	X		
C4.03	AK, AY	div.	1	60 bis 80	AK, AY	2 bis 4	260	X	X	X	
C4.04	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X			
C4.05	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 160	EP, PUR, AY	2	180	X	X		
C4.06	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 160	EP, PUR, AY	2 bis 3	240	X	X	X	
C4.07	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 240	EP, PUR, AY	2 bis 4	300	X	X	X	X
C4.08	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60	—	1	60	X			
C4.09	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2	160	X	X		
C4.10	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2 bis 3	200	X	X	X	
C4.11	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	3 bis 4	260	X	X	X	X

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

ANMERKUNG Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Tabelle C.5 — Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für die Korrosivitätskategorie C5

System-Nr.	Grundbeschichtung				Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer			
	Bindemitteltyp	Art des Grundbeschichtungsstoffes	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Gesamtanzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
C5.01	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 160	EP, PUR, AY	2	180	X			
C5.02	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 160	EP, PUR, AY	2 bis 3	240	X	X		
C5.03	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 240	EP, PUR, AY	2 bis 4	300	X	X	X	
C5.04	EP, PUR, ESI	div.	1	80 bis 200	EP, PUR, AY	3 bis 4	360	X	X	X	X
C5.05	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2	160	X			
C5.06	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	2 bis 3	200	X	X		
C5.07	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	3 bis 4	260	X	X	X	
C5.08	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR, AY	3 bis 4	320	X	X	X	X

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Tabelle C.6 — Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl für die Immersionskategorien Im1, Im2 und Im3

System-Nr.	Grundbeschichtung				Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer			
	Bindemitteltyp	Art des Grundbeschichtungstoffes	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Gesamtanzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
I.01	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR	2 bis 4	360	X	X	X	
I.02	EP, PUR, ESI	Zn (R)	1	60 bis 80	EP, PUR	2 bis 5	500	X	X	X	X
I.03	EP, PUR, ESI	div.	1	80	EP, PUR	2 bis 4	380	X	X	X	
I.04	EP, PUR, ESI	div.	1	80	EP, PUR	2 bis 4	540	X	X	X	X
I.05			—	—	EP, PUR	1 bis 3	400	X	X	X	
I.06			—	—	EP, PUR	1 bis 3	600	X	X	X	X

In Abhängigkeit der mechanischen und abrasiven Belastungen kann es notwendig sein, die Sollsichtdicke der Systeme zu erhöhen, um die Schutzdauer sicherzustellen. Bei abrasiven Belastungen wird eine NDFT von bis zu 1 000 µm empfohlen, bei extremen abrasiven Belastungen sogar bis zu 2 000 µm.

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

ANMERKUNG 1 Wasserverdünnbare Produkte sind für die Belastung durch Immersion noch nicht geeignet.

ANMERKUNG 2 Die Immersionskategorien beziehen sich lediglich auf eine Außenbelastung. Geschlossene Räume und die Tankinnenflächen liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments (siehe ISO 12944-2).

ANMERKUNG 3 Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

## Anhang D (informativ)

### Beschichtungssysteme auf feuerverzinktem Stahl

In Übereinstimmung mit den Anforderungen in Anhang B haben sich bestimmte Formulierungen für Beschichtungssysteme für feuerverzinkten Stahl nach ISO 1461 durch eine Kombination aus dem Einsatz in der Praxis und Laborprüfungen nach ISO 12944-6 bewährt. Allgemeine grundlegende Beispiele, deren spezifische Formulierungen möglicherweise nicht geprüft worden sind, sind in Tabelle D.1 aufgeführt. Andere Beschichtungssysteme mit der gleichen Leistungsfähigkeit sind möglich. Wenn diese Beispiele angewendet werden, muss sichergestellt sein, dass die ausgewählten Beschichtungssysteme mit der angegebenen Schutzdauer übereinstimmen, wenn die Beschichtungsarbeiten wie spezifiziert ausgeführt werden. Siehe auch 7.4.

Die Nummern der Beschichtungssysteme setzen sich aus dem vorangesetzten Buchstaben „G“, der Korrosivitätskategorie und einer fortlaufenden Nummer zusammen. Aufgrund der individuellen und extremen Art der Korrosionsbelastung der Korrosivitätskategorie CX können keine allgemeinen Empfehlungen für Beschichtungssysteme gegeben werden. Geeignete Beschichtungssysteme und Bewertungskriterien für CX-Umgebungen müssen durch die Vertragspartner festgelegt werden.

**Tabelle D.1 — Beschichtungssysteme auf feuerverzinktem Stahl für die Korrosivitätskategorien C2 bis C5**

System-Nr.	Korrosivitätskategorie	Grundbeschichtung			Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer <sup>a</sup>			
		Bindemitteltyp	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Anzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h	vh
G2.01	C2	EP, PUR, AY	1	80		1	80	X	X	X	
G2.02		AY	1	80	AY	2	160	X	X	X	X
G2.03		EP, PUR	1	80 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X	X	X	X
G3.01	C3	EP, PUR, AY	1	80		1	80	X	X		
G3.02		EP, PUR	1	80 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X	X	X	
G3.03		AY	1	80	AY	2	160	X	X	X	
G3.04		EP, PUR	1	80	EP, PUR, AY	2	160	X	X	X	X
G3.05		AY	1	80	AY	2 bis 3	200	X	X	X	X

System-Nr.	Korrosivitäts-kategorie	Grundbeschichtung			Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer <sup>a</sup>			
		Bindemitteltyp	Anzahl der Schichten	NDFT µm		Bindemitteltyp	Anzahl der Schichten	NDFT µm	l	m	h
G4.01	C4	EP, PUR, AY	1	80		1	80	X			
G4.02		EP, PUR	1	80 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X	X		
G4.03		AY	1	80	AY	2	160	X	X		
G4.04		EP, PUR	1	80	EP, PUR, AY	2	160	X	X	X	
G4.05		AY	1	80	AY	2 bis 3	200	X	X	X	
G4.06		EP, PUR	1	80	EP, PUR, AY	2 bis 3	200	X	X	X	X
G5.01	C5	EP, PUR	1	80 bis 120	EP, PUR, AY	1 bis 2	120	X			
G5.02a		AY	1	80	AY	2	160	X			
G5.02b		EP, PUR	1	80	EP, PUR, AY	2	160	X	X		
G5.03		AY	1	80	AY	2 bis 3	200	X	X		
G5.04		EP, PUR	1	80	EP, PUR, AY	2 bis 3	200	X	X	X	
G5.05		EP, PUR	1	80	EP, PUR, AY	2 bis 3	240	X	X	X	X
<p>Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].</p> <p>ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.</p>											
<p><sup>a</sup> Die Schutzdauer bezieht sich in diesem Fall auf die Haftfestigkeit des Beschichtungssystems an der feuerverzinkten Oberfläche. Im Falle eines beschädigten Beschichtungssystems sorgt die verbleibende Zinkschicht für weiteren Schutz des Stahls.</p>											

Die Verwendung von Beschichtungssystemen auf feuerverzinktem Stahl bei Immersionsanwendungen ist möglich, jedoch ist besondere Sorgfalt anzuwenden, bevor deren Eignung bestätigt wird. Das Aufbringen von Beschichtungssystemen auf feuerverzinkten Oberflächen verhindert nicht automatisch einen vorzeitigen Ausfall und kann in manchen Situationen sogar darüber hinaus zu vorzeitigem Versagen des Korrosionsschutzsystems beitragen. Die Entscheidung, ein Beschichtungssystem auf feuerverzinkte Oberflächen bei Immersionsanwendungen aufzubringen, muss von Fall zu Fall nach einer genauen Bewertung der Risikofaktoren getroffen werden und muss auf der praxisbewährten Erfahrung mit diesen Beschichtungssystemen über demselben Substrat und für dieselben Immersionsbedingungen (Wassertyp, Temperatur, Strömung, pH-Wert, Härte usw.) beruhen.

## Anhang E (informativ)

### Beschichtungssysteme auf thermisch gespritzten Metallüberzügen

In Übereinstimmung mit den Anforderungen in Anhang B haben sich bestimmte Formulierungen für Beschichtungssysteme auf thermisch gespritzten Metallüberzügen durch eine Kombination aus dem Einsatz in der Praxis und Laborprüfungen nach ISO 12944-6 bewährt. Allgemeine grundlegende Beispiele, deren spezifische Formulierungen möglicherweise nicht geprüft worden sind, sind in Tabelle E.1 aufgeführt. Andere Beschichtungssysteme mit der gleichen Leistungsfähigkeit sind möglich. Wenn diese Beispiele angewendet werden, muss sichergestellt sein, dass die ausgewählten Beschichtungssysteme mit der angegebenen Schutzdauer übereinstimmen, wenn die Beschichtungsarbeiten wie spezifiziert ausgeführt werden. Siehe auch 7.4.

Die Nummern der Beschichtungssysteme setzen sich aus den vorangetzten Buchstaben „TSM“, der Korrosivitätskategorie und einer fortlaufenden Nummer zusammen. Aufgrund der individuellen und extremen Art der Korrosionsbelastung der Korrosivitätskategorie CX können keine allgemeinen Empfehlungen für Beschichtungssysteme gegeben werden. Geeignete Beschichtungssysteme und Bewertungskriterien für CX-Umgebungen müssen durch die Vertragspartner festgelegt werden.

**Tabelle E.1 — Beschichtungssysteme auf thermisch gespritzten Metallüberzügen für die Korrosivitätskategorien C4 und C5**

System-Nr.	Korrosivitätskategorie	Versiegelungsbeschichtung			Nachfolgende Beschichtung(en)	Beschichtungssystem		Schutzdauer	
		Bindemitteltyp	Anzahl der Schichten	NDFT µm	Bindemitteltyp	Anzahl der Schichten	NDFT µm	h	vh
TSM 4.01	C4	EP, PUR	1	NA	EP, PUR	2	160	X	
TSM 4.02		EP, PUR	1	NA	EP, PUR	2	200	X	X
TSM 5.01	C5	EP, PUR	1	NA	EP, PUR	2	200	X	
TSM 5.02		EP, PUR	1	NA	EP, PUR	2	240	X	X

NA = Nicht anwendbar

Die Versiegelung muss die Poren in dem metallischen Überzug ausfüllen. Sie ist bis zur vollständigen Aufnahme aufzubringen. Nach dem Aufbringen sollte keine Überdeckung der Versiegelung auf dem metallischen Überzug messbar sein.

Die Systeme der Korrosivitätskategorie C2 und C3 sind nur relevant, wenn Sonderbelastungen in Form von hohen mechanischen oder thermischen Einwirkungen auftreten. Die Trockenschichtdicke des entsprechenden Systems für unlegierten Stahl ist heranzuziehen.

Beim Überarbeiten von thermisch gespritztem Aluminium in einer Chlorid-belasteten Umgebung sollte besonders sorgfältig vorgegangen werden, da vorzeitiges Versagen belegt wurde. Siehe auch Literaturhinweis [13].

Neben der Polyurethan-Technologie können auch andere Beschichtungstechnologien geeignet sein, z. B. Polysiloxane, Polyaspartate und Fluorpolymere [Fluorethylen/Vinylether-Copolymer (FEVE)].

ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

Die Verwendung von Beschichtungssystemen auf thermisch gespritzten Metallüberzügen bei Immersionsanwendungen ist möglich, jedoch ist besondere Sorgfalt anzuwenden, bevor deren Eignung bestätigt wird. Das Aufbringen von Beschichtungssystemen auf thermisch gespritzten Metallüberzügen verhindert nicht automatisch einen vorzeitigen Ausfall und kann in manchen Situationen sogar darüber hinaus zu vorzeitigem Versagen des Korrosionsschutzsystems beitragen. Die Entscheidung, ein Beschichtungssystem auf thermisch gespritzten Metallüberzügen bei Immersionsanwendungen aufzubringen, muss von Fall zu Fall nach einer genauen Bewertung der Risikofaktoren getroffen werden und muss auf der praxisbewährten Erfahrung mit diesen Beschichtungssystemen über demselben Substrat und für dieselben Immersionsbedingungen (Wassertyp, Temperatur, Strömung, pH-Wert, Härte usw.) beruhen.

## Anhang F (informativ)

### Fertigungsbeschichtungsstoffe

Fertigungsbeschichtungsstoffe werden dünn-schichtig auf frisch gestrahlten Stahl aufgetragen, um Stahlbauteile während Herstellung, Transport, Montage und Lagerung zeitlich vorübergehend vor Korrosion zu schützen. Die Fertigungsbeschichtung wird dann mit dem endgültigen Beschichtungssystem überarbeitet, das im Allgemeinen eine weitere Grundbeschichtung enthält. Angaben über die Verträglichkeit einiger Arten von Fertigungsbeschichtungen mit den Grundbeschichtungsstoffen von Beschichtungssystemen sind in Tabelle F.1 enthalten. Angaben zur Eignung dieser Fertigungsbeschichtungen in Kombination mit entsprechenden Beschichtungssystemen bei verschiedenen Umgebungsbedingungen enthält Tabelle F.2.

Fertigungsbeschichtungsstoffe bzw. Fertigungsbeschichtungen sollten folgende Eigenschaften haben:

- a) Sie sollten für eine gleichmäßige Spritzapplikation in einer Trockenschichtdicke von üblicherweise 15 µm bis 30 µm geeignet sein.
- b) Sie sollten sehr schnell trocknen. Beschichtet wird im Allgemeinen in einer automatischen Strahl- und Beschichtungsanlage, in der die Produkte mit einer Anlagengeschwindigkeit von 1 m/min bis 3 m/min verarbeitet werden können.
- c) Die mechanischen Eigenschaften der erhaltenen Schicht sollten für übliches Handling wie mit Rollengängen, Magnetkränen usw. geeignet sein.
- d) Die Beschichtung sollte über eine begrenzte Zeitdauer schützen.
- e) Übliche Fertigungsverfahren wie Schweißen oder Brennschneiden sollten durch den Fertigungsbeschichtungsstoff nicht nennenswert beeinträchtigt werden; Fertigungsbeschichtungsstoffe werden im Allgemeinen bezüglich Schneid- und Schweißbarkeit sowie Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit zertifiziert.
- f) Der bei Schweiß- oder Schneidverfahren von der Beschichtung abgegebene Rauch sollte die relevanten zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerte nicht überschreiten.
- g) Die mit der Fertigungsbeschichtung versehene Oberfläche sollte ein Minimum an Oberflächen-vorbereitung vor dem Auftragen des Beschichtungssystems erfordern, sofern sich die Oberfläche in einem guten Zustand befindet. Die erforderliche Oberflächenvorbereitung muss vor Beginn der nachfolgenden Beschichtung festgelegt werden.
- h) Die beschichtete Oberfläche sollte zum weiteren Beschichten mit dem vorgesehenen Beschichtungssystem geeignet sein. Die Fertigungsbeschichtung sollte (im Allgemeinen) nicht als Grundbeschichtung betrachtet werden.

Die Fertigungsbeschichtung ist im Allgemeinen nicht Teil des Beschichtungssystems. Es könnte notwendig sein, sie zu entfernen. Wenn die Fertigungsbeschichtung nicht entfernt wird, muss sie vollständig als Teil des Beschichtungssystems betrachtet und entsprechend geprüft werden.

ANMERKUNG 1 Empfehlungen zum Reinigen und Vorbereiten der Oberfläche siehe ISO 12944-4.

ANMERKUNG 2 Weitere Angaben siehe EN 10238.

**Tabelle F.1 — Verträglichkeit von Fertigungsbeschichtungen mit Beschichtungssystemen**

Fertigungsbeschichtung		Verträglichkeit der Arten von Fertigungsbeschichtungen mit dem Grundbeschichtungsstoff von Beschichtungssystemen				
Bindemitteltyp	Korrosionsschutzpigment	AK	AY	EP <sup>a</sup>	PUR	Zink ESI
AK	div.	√	√	NV	NV	NV
EP	div.	√	√	√	√	NV
EP	Zinkstaub	NV	√	√	√	NV
ESI	Zinkstaub	NV	√	√	√	√ <sup>b</sup>
AY (wasserverdünnbar)	div.	NV	√	NV	NV	NV

Die Formulierungen von Beschichtungsstoffen sind unterschiedlich. Es wird empfohlen, die Verträglichkeit gemeinsam mit dem Beschichtungsstoffhersteller zu prüfen.

ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

√ = Grundsätzlich verträglich  
NV = Grundsätzlich nicht verträglich

<sup>a</sup>    Einschließlich Epoxidharz-Kombinationen, z. B. Kohlenwasserstoffharze.  
<sup>b</sup>    Sweep-Strahlen erforderlich.

**Tabelle F.2 — Eignung von Fertigungsbeschichtungen in Kombination mit entsprechenden Beschichtungssystemen bei verschiedenen Umgebungsbedingungen**

Fertigungsbeschichtung		Eignung für Umgebungsbedingungen					
Bindemitteltyp	Korrosionsschutzpigment	C2	C3	C4	C5	Eintauchen	
						ohne kathodischen Schutz	mit kathodischem Schutz
AK	div.	√	√	√	NG	NG	NG
EP	div.	√	√	√	√	√	√
EP	Zinkstaub	√	√	√	√	√	√
ESI	Zinkstaub	√	√	√	√	√	√
AY (wasserverdünnbar)	div.	√	√	√	NG	NG	NG

Die Formulierungen von Beschichtungsstoffen ändern sich. Es wird empfohlen, die Verträglichkeit gemeinsam mit dem Beschichtungsstoffhersteller zu prüfen.

ANMERKUNG    Bezüglich Abkürzungen siehe Tabelle A.1.

√ = Geeignet  
NG = Nicht geeignet

Normen-Download-Beuth-VFA-Interliff-e. V.-KdNr.:6363432-ID:ANEYLHBV3F2QBMECRBJBXXNP.1-2020-02-25 14:42:18

## Literaturhinweise

- [1] ISO 4628-1, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 1: General introduction and designation system*
- [2] ISO 4628-2, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 2: Assessment of degree of blistering*
- [3] ISO 4628-3, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 3: Assessment of degree of rusting*
- [4] ISO 4628-4, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 4: Assessment of degree of cracking*
- [5] ISO 4628-5, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 5: Assessment of degree of flaking*
- [6] ISO 4628-6, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method*
- [7] ISO 8501-3, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections*
- [8] ISO 12944-4, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 4: Types of surface and surface preparation*
- [9] ISO 12944-6, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 6: Laboratory performance test methods*
- [10] ISO 12944-9, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures*
- [11] ASTM D 6580, *Standard Test Method for the determination of metallic zinc content in both zinc dust pigment and in cured films of zinc rich coatings*
- [12] EN 10238, *Automatisch gestrahlte und automatisch fertigungsbeschichtete Erzeugnisse aus Baustählen*
- [13] KNUDSEN O.Ø., ROGNE T., RØSSLAND T., „Rapid Degradation of Painted TSA“, Paper 04023, vorgelegt bei NACE – CORROSION Conference 2004