

DIN EN ISO 12944-5



ICS 87.020

Entwurf

Einsprüche bis 2019-08-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 12944-5:2018-06

**Beschichtungsstoffe –
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –
Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO/FDIS 12944-5:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 12944-5:2019**

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

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

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-06-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nab@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 67 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 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).

Dieses Dokument wird im Rahmen einer „Minor Revision“ bei ISO veröffentlicht. Ein entsprechender Hinweis im ISO-Vorwort fehlt. Es sind ausschließlich redaktionelle Kommentare zulässig.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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 Tabelle 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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte 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 12944-2, *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*

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

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

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

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort	4
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Einstufung von Umgebungen.....	9
5 Neubau und Instandhaltung	10
5.1 Erstschutz und Vollerneuerung.....	10
5.2 Teilerneuerung.....	10
6 Arten von Beschichtungsstoffen.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Beispiele für Arten von Beschichtungsstoffen	11
6.2.1 Alkydharz-Beschichtungsstoffe (AK)	11
6.2.2 Acrylharz-Beschichtungsstoffe (AY)	11
6.2.3 Ethylsilikat-Beschichtungsstoffe (ESI).....	11
6.2.4 Beschichtungsstoffe für Epoxidharz-Beschichtungen (EP).....	11
6.2.5 Beschichtungsstoffe für Polyurethan-Beschichtungen (PUR).....	12
6.2.6 Beschichtungsstoffe für Polyaspartat-Beschichtungen (PAS).....	12
6.2.7 Beschichtungsstoffe für Polysiloxan-Beschichtungen (PS).....	13
7 Beschichtungssysteme.....	13
7.1 Grundbeschichtungen und Arten von Grundbeschichtungsstoffen.....	13
7.1.1 Allgemeines.....	13
7.1.2 Arten von Grundbeschichtungsstoffen	13
7.2 Nachfolgende Beschichtungen.....	14
7.2.1 Allgemeines.....	14
7.2.2 Zwischenbeschichtungen.....	14
7.2.3 Deckbeschichtungen.....	14
7.3 Trockenschichtdicke	14
7.4 Schutzdauer.....	15
7.5 Beschichten im Werk und auf der Baustelle.....	15
8 Tabellen der Beschichtungssysteme für C2 bis C5, Im1, Im2 und Im3	16
8.1 Lesen der Tabellen.....	16
8.2 Parameter, die die Schutzdauer beeinflussen.....	16
8.3 Bezeichnung der aufgeführten Beschichtungssysteme.....	16
8.4 Anleitung zur Auswahl des geeigneten Beschichtungssystems.....	17
Anhang A (normativ) Abkürzungen und Beschreibungen	18
Anhang B (normativ) Mindestanforderungen an Korrosionsschutzsysteme.....	19
Anhang C (informativ) Beschichtungssysteme für unlegierten Stahl.....	23
Anhang D (informativ) Beschichtungssysteme auf feuerverzinktem Stahl.....	29
Anhang E (informativ) Beschichtungssysteme auf thermisch gespritzten Metallüberzügen.....	31
Anhang F (informativ) Fertigungsbeschichtungsstoffe	33
Literaturhinweise	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 12944-5:2018 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/FDIS 12944-5:2019 wurde von CEN als prEN 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).

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).

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.

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

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 12944-5:2007), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- a) die normativen Verweisungen in Abschnitt 2 wurden aktualisiert;
- b) die Begriffe in Abschnitt 3 wurden überarbeitet;
- c) das Dokument wurde neu strukturiert und redaktionell überarbeitet;
- d) neue Arten von Beschichtungen (Polyaspartat-, Fluorpolymer-, Fluorethylen-/Vinylether-Copolymer- und Polysiloxan-Beschichtungen) wurden hinzugefügt;
- e) Beschreibungen für Zwischen- und Deckbeschichtungen wurden hinzugefügt;
- f) der frühere Anhang A wurde in die neuen Anhänge C, D und E aufgeteilt;
- g) der frühere Anhang B wurde in Anhang F umbenannt;
- h) ein neuer normativer Anhang A wurde hinzugefügt, der Abkürzungen und Beschreibungen enthält;

- i) ein neuer normativer Anhang B „Mindestanforderungen an Korrosionsschutzsysteme“ wurde hinzugefügt;
- j) der frühere Anhang C wurde gelöscht;
- k) der frühere Anhang D wurde gelöscht;
- l) Literaturhinweise wurden hinzugefügt.

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 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 der ISO 12944. Weiterhin enthält sie eine allgemeine Aussage bezüglich Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und auch Umweltschutz sowie Richtlinien zur Anwendung der 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:

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

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 können

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 Lagerungsbedingungen“ 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 können 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 können ebenfalls geeignet sein. 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 entweder 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 den Tabellen C.1 bis 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

Die Tabellen C.1 bis 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 ≥ 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 Beschichtungstoffes 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

Die Tabellen C.1 bis 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 Tabellen C.1 bis 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 den Anhängen B bis E genannten Arten von Beschichtungsstoffen.

7.3 Trockenschichtdicke

Die in den Tabellen B.2 bis B.5 angegebenen Schichtdicken sind Sollschichtdicken. 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 Sollschichtdicke 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 den Tabellen B.2 bis 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 Beschichtungsstoffhersteller 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:

Vorteile	Nachteile
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 den Anhängen C bis 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 den Tabellen C.1 bis 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 den Tabellen C.1 bis C.6, D.1 und E.1 aufgeführten Systeme zugeordnet werden kann, sind vollständige Angaben bezüglich Oberflächenvorbereitung, Art, Anzahl der Schichten, Sollschildtdicke 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 den Anhängen B bis 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. Die Tabellen C.1 bis C.6, 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).