

DIN EN ISO 12944-7

ICS 87.020; 91.080.10

Einsprüche bis 2016-03-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 12944-7:1998-07**Entwurf**

**Beschichtungsstoffe –
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –
Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten
(ISO/DIS 12944-7:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 12944-7:2016**

Paints and varnishes –
Corrosion protection of steel structures by protective coating systems –
Part 7: Execution and supervision of paint work (ISO/DIS 12944-7:2016);
German and English version prEN ISO 12944-7:2016

Peintures et vernis –
Anticorrosion des structures en acier par systèmes de revêtement –
Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture (ISO/DIS 12944-7:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 12944-7:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-01-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 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 31 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 12944-7:2016) 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 vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 002-00-10 AA „Korrosionsschutz von Stahlbauten“ und dessen Unterausschuss NA 002-00-10-07 UA „Ausführung und Überwachung der Korrosionsschutzarbeiten“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 12944-7 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1513	siehe	DIN EN ISO 1513
ISO 8502-4	siehe	DIN EN ISO 8502-4
ISO 12944-1	siehe	DIN EN ISO 12944-1
ISO 12944-4	siehe	DIN EN ISO 12944-4

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 12944-7:1998-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Literaturhinweise aufgenommen;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1513, *Beschichtungsstoffe — Prüfung und Vorbereitung von Proben*

DIN EN ISO 8502-4, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit — Teil 4: Anleitung zum Abschätzen der Wahrscheinlichkeit von Taubildung vor dem Beschichten*

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

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

**Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch
Beschichtungssysteme — Teil 7: Ausführung und Überwachung der
Beschichtungsarbeiten (ISO/DIS 12944-7:2016)**

Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de revêtement — Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture (ISO/DIS 12944-7:2016)

Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 7: Execution and supervision of paint work (ISO/DIS 12944-7:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokumentstufe: parallele Umfrage

Dokumentsprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Voraussetzungen für die Ausführung der Beschichtungsarbeiten	7
4.1 Qualifikation.....	7
4.2 Zustand der zu beschichtenden Oberfläche.....	7
4.3 Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und Umweltschutz.....	7
5 Beschichtungsstoffe.....	7
5.1 Lieferung.....	7
5.2 Lagerung	8
6 Behandlung von Spalten	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Verarbeitungsbedingungen	9
6.3 Beschichtungsverfahren	10
6.3.1 Streichen.....	10
6.3.2 Rollen	10
6.3.3 Spritzen	10
6.3.4 Andere Beschichtungsverfahren	10
6.4 Verfahrensbewertung.....	10
7 Aussteifungen	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Mess- und Prüfgeräte	11
7.3 Bewertung der Beschichtung	11
8 Handhabung, Transport und Montage.....	12
8.1 Allgemeines	12
8.2 Bereits beschichtete Oberflächen.....	12
8.3 Aufzeichnungen über Kontrollflächen.....	12
8.4 Bewertung der Beschichtung	13
Anhang A (informativ) Anzahl von Kontrollflächen	14
Literaturhinweise.....	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 12944-7:2016) 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 vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 12944-7:1998 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 12944-7:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 12944-7:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

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.

ISO 12944-7 wurde vom Technischen Komitee ist ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 14, *Protective paint systems for steel structures*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 12944-7:1998), welche technisch überarbeitet wurde.

ISO 12944 besteht unter dem allgemeinen Titel *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: General introduction*
- *Part 2: Classification of environments*
- *Part 3: Design considerations*
- *Part 4: Types of surface and surface preparation*
- *Part 5: Protective paint systems*
- *Part 6: Laboratory performance test methods*
- *Part 7: Execution and supervision of paint work*
- *Part 8: Development of specifications for new work and maintenance*
- *Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures*

Anhang A dieses Teils von ISO 12944 ist informativ.

Einleitung

Ungeschützter Stahl korrodiert in der Atmosphäre, in Wasser und im Erdreich, was zu Schäden führen kann. Um solche Korrosionsschäden zu vermeiden, werden Stahlbauten üblicherweise geschützt, damit sie den Korrosionsbelastungen während der geforderten Nutzungsdauer standhalten.

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

Um Stahlbauten wirksam vor Korrosion zu schützen, ist es notwendig, dass Auftraggeber, Planer, Berater, den Korrosionsschutz ausführende Firmen, Aufsichtspersonal für Korrosionsschutzarbeiten und Hersteller von Beschichtungsstoffen dem Stand der Technik entsprechende Angaben über den Korrosionsschutz durch Beschichtungssysteme in zusammengefasster Form erhalten. Solche Angaben müssen möglichst vollständig sein, außerdem eindeutig und leicht zu verstehen, damit Schwierigkeiten und Missverständnisse zwischen den Vertragspartnern, die mit der Ausführung der Schutzmaßnahmen befasst sind, vermieden werden.

Mit der vorliegenden Internationalen Norm – ISO 12944 – ist beabsichtigt, diese Angaben in Form von Regeln zu machen. Die Norm ist für Anwender gedacht, die über allgemeine Fachkenntnisse verfügen. Es wird auch vorausgesetzt, dass die Anwender von ISO 12944 mit dem Inhalt anderer einschlägiger Internationaler Normen, insbesondere über die Oberflächenvorbereitung, sowie mit einschlägigen nationalen Regelungen vertraut sind.

ISO 12944 behandelt keine finanziellen und vertraglichen Fragen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Nichteinhaltung von Anforderungen und Empfehlungen dieser Norm zu unzureichendem Schutz gegen Korrosion mit erheblichen Folgen und daraus resultierenden schwerwiegenden finanziellen Konsequenzen führen kann.

Die Norm ISO 12944-1 definiert den allgemeinen Anwendungsbereich aller Teile von ISO 12944. Sie enthält einige grundlegende Fachbegriffe und eine allgemeine Einleitung zu den anderen Teilen von ISO 12944. Weiterhin enthält sie eine allgemeine Aussage über Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und Umweltschutz sowie eine Anleitung, wie ISO 12944 für ein bestimmtes Projekt anzuwenden ist.

Dieser Teil von ISO 12944 beschreibt die Ausführung und Überwachung von Beschichtungsarbeiten an Stahlbauten, deren Oberfläche nach ISO 12944-4 vorbereitet worden ist. Beispiele für geeignete Beschichtungssysteme sind in ISO 12944-5 enthalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12944 beschreibt die Ausführung und Überwachung von Beschichtungsarbeiten an Stahlbauten im Werk oder auf der Baustelle.

Dieser Teil von ISO 12944 gilt nicht für:

- die Oberflächenvorbereitung vor dem Beschichten (siehe ISO 12944-4) und ihre Überwachung;
- das Aufbringen von Überzügen;
- Vorbehandlungsverfahren wie z. B. Phosphatieren und Chromatieren, oder Verfahren zum Beschichten wie z. B. Tauchen, Pulverbeschichten oder Bandbeschichten.

2 Normative Verweisungen

ISO 1512, *Paints and varnishes — Sampling of products in liquid or paste form*

ISO 1513, *Paints and varnishes — Examination and preparation of samples for testing*

ISO 8502-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Tests for the assessment of surface cleanliness — Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint application*

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

ISO 12944-4, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 4: Types of surface and surface preparation*

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.

3.1 Kontrollfläche
festgelegte Stelle des Bauwerks, an der das Beschichtungssystem nach der entsprechenden Spezifikation angewendet und von allen Vertragspartnern anerkannt wurde

3.2 Referenzprobe
Prüfkörper, vorzugsweise mit einer für das Bauwerk maßgeblichen Geometrie, an dem das Beschichtungssystem nach der entsprechenden Spezifikation angewendet und von allen Vertragspartnern anerkannt wurde

4 Voraussetzungen für die Ausführung der Beschichtungsarbeiten

4.1 Qualifikation

Firmen, die Beschichtungsarbeiten an Stahlbauten ausführen, müssen personell und technisch so ausgerüstet sein, dass sie die Arbeiten fachgerecht und betriebssicher abwickeln können. Arbeiten, die besondere Sorgfalt bei ihrer Ausführung erfordern, dürfen nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

Eine Verfahrensanweisung muss vorgelegt werden, mit der der Auftragnehmer nachweisen kann, dass er in der Lage ist, für jeden Verfahrensschritt die vorgeschriebene Qualität zu erreichen.

ANMERKUNG Verfahrensschritte im Sinne dieser Norm sind z. B. Oberflächenvorbereitung, Auftragen von Beschichtungsstoffen, Trocknung und Qualitätskontrolle.

Falls erforderlich, muss der Auftragnehmer dem Auftraggeber wichtige Dokumentation (Vorlagen) über die Ausführung und Überwachung zur Verfügung stellen.

4.2 Zustand der zu beschichtenden Oberfläche

Für ein Beschichtungssystem muss die Oberfläche sachgemäß vorbereitet werden, wobei der Ausgangszustand und der geforderte Endzustand der vorbereiteten Oberfläche die Oberflächenvorbereitung bestimmen. Entsprechende Anforderungen müssen in der Spezifikation für die Beschichtungsarbeiten festgelegt sein und erfüllt werden können.

Verfahren zur Oberflächenvorbereitung sind in ISO 12944-4 beschrieben. Die vorbereiteten Oberflächen sind hinsichtlich ihrer Reinheit (visuell und nach chemischen Verfahren) und Rauheit nach den in ISO 12944-4 angegebenen Verfahren zu prüfen.

Die Anforderungen an die Überwachung der Reinheit und Rauheit, die Häufigkeit der Prüfung und die zu prüfenden Flächen müssen zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

Falls sich der Zustand der Oberfläche von dem in der Spezifikation angegebenen Zustand unterscheidet, muss der Auftraggeber unterrichtet werden.

Die Temperatur der Oberfläche muss zweifelsfrei über dem Taupunkt der umgebenden Luft liegen, sofern in den technischen Datenblättern des Beschichtungsstoffherstellers nichts anderes festgelegt ist.

4.3 Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Die einschlägigen Gesetze und Verordnungen bezüglich Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit und Umweltschutz sind einzuhalten. Siehe ISO 12944-1 und ISO 12944-8.

5 Beschichtungsstoffe

5.1 Lieferung

Die gelieferten Beschichtungsstoffe müssen nach dem bei der Bestellung angegebenen Beschichtungsverfahren verarbeitbar sein. Die technischen Datenblätter der Hersteller müssen alle Einzelheiten enthalten, die für die sachgemäße Verwendung der Beschichtungsstoffe notwendig sind.

Falls erforderlich, müssen Prüfungen der Beschichtungsstoffe und anzuwendende Prüfverfahren festgelegt sein. Die Probenahme und die weitere Behandlung von Proben müssen nach ISO 1512 und ISO 1513 durchgeführt werden.

Einzelheiten, die nicht im technischen Datenblatt enthalten sind und die Verarbeitung oder die Qualität der Ausführung beeinflussen könnten, sind vom Hersteller anzugeben.

5.2 Lagerung

Der Hersteller hat auf den Gebinden das Datum anzugeben, bis zu dem die Beschichtungsstoffe verwendet werden sollten. Sofern in den Herstellervorschriften oder anderen Festlegungen nicht anders angegeben, sind Lagertemperaturen zwischen +3 °C und +30 °C einzuhalten. Insbesondere wasserverdünnbare Beschichtungsstoffe können nach Gefrieren unbrauchbar werden.

Beschichtungsstoffe und alle anderen Stoffe (Lösemittel, Verdünnungsmittel usw.) müssen in einem geschützten Bereich gelagert werden.

Gebinde mit Beschichtungsstoffen sind bis zur Verarbeitung geschlossen zu halten. Angebrochene Gebinde dürfen verschlossen und später wieder verwendet werden, falls im technischen Datenblatt des Beschichtungsstoffherstellers nicht anders angegeben. Angebrochene Gebinde müssen deutlich als solche gekennzeichnet werden.

6 Behandlung von Spalten

6.1 Allgemeines

Die zu beschichtenden Oberflächen müssen gesichert zugänglich und gut beleuchtet sein.

Die Beschichtungsstoffe sind nach dem technischen Datenblatt des Herstellers zu verwenden, sofern in der Spezifikation für die Beschichtungsarbeiten nicht ausdrücklich anders festgelegt.

Vor und während ihrer Verarbeitung sind die Beschichtungsstoffe zu prüfen, und zwar auf:

- Übereinstimmung der Gebindeaufschrift mit der festgelegten Produktbeschreibung;
- Hautbildung (nicht zulässig);
- Bodensatz;
- Verarbeitbarkeit unter den gegebenen Baustellenbedingungen.

Bodensatz muss leicht aufrührbar sein.

Jede Viskositätsnachstellung – die aufgrund niedriger Verarbeitungstemperaturen oder anderer Beschichtungsverfahren notwendig sein kann – muss nach den Anweisungen des Herstellers des Beschichtungsstoffes erfolgen. Falls in der Spezifikation gefordert, muss der Auftraggeber von solchen Maßnahmen unterrichtet werden.

Die Wahl der Beschichtungsverfahren hängt von der Art des Beschichtungsstoffes, der Oberfläche, der Art und Größe des Bauwerks und den örtlichen Gegebenheiten ab. Gesetzliche Bestimmungen und Anforderungen in Bezug auf den Umweltschutz können einen Einfluss auf die Wahl des Beschichtungsverfahrens haben. Falls das Verfahren zum Beschichten nicht festgelegt ist, muss es vereinbart werden.

Die Grundbeschichtung muss die gesamte Rauheit der Stahloberfläche bedecken. Jede Schicht ist möglichst gleichmäßig und geschlossen herzustellen.

Verfahren zum Messen der Schichtdicke sind in ISO 2808 beschrieben. Das Verfahren zum Messen der Trockenschichtdicken (Geräte, Nachstellung, Berücksichtigung des Beitrages der Rauheit zum Messergebnis) und die Abnahmekriterien müssen die Festlegungen nach ISO 19840 befolgen.

Es ist darauf zu achten, dass die Sollsichtdicke erreicht wird und Bereiche mit zu hoher Schichtdicke vermieden werden. Die Höchstsichtdicke sollte das Dreifache der Sollsichtdicke nicht überschreiten. Falls Höchstsichtdicken überschritten werden, muss zwischen den Vertragspartnern eine Übereinkunft auf fachlicher Basis gefunden werden. Bei Beschichtungsstoffen oder Systemen, bei denen eine Höchstsichtdicke nicht überschritten werden darf, oder in speziellen Fällen, sind die diesbezüglichen Angaben im technischen Datenblatt des Herstellers zu beachten.

Alle schwer erreichbaren Oberflächen und beispielsweise Kanten, Ecken, Schweißnähte, Niet- und Schraubenverbindungen sind besonders sorgfältig zu beschichten.

Für zusätzlichen Kantenschutz ist ein hierfür vorgesehener Beschichtungsstoff aufzutragen. Dabei ist die Kante auf beiden Seiten ausreichend breit (etwa 25 mm) zu überdecken.

Um die Sollsichtdicke leichter zu erreichen, ist während des Beschichtens die Nassschichtdicke (Flüssigschichtdicke) regelmäßig zu prüfen.

Die im technischen Datenblatt des Herstellers oder in der Spezifikation enthaltenen Angaben über die Zeitdauer zwischen dem Auftragen der einzelnen Beschichtungen sind einzuhalten. Dies gilt auch für Angaben über die Zeitdauer zwischen dem Auftragen der letzten Deckbeschichtung und ihrer Belastung.

Mängel in der Beschichtung, welche die Korrosionsschutzwirkung verringern können oder das Aussehen wesentlich beeinflussen, müssen vor dem Auftragen der nächsten Beschichtung ausgebessert werden. Um Beschädigungen zu vermeiden, muss die Beschichtung vor dem Transport oder der Handhabung ausreichend hart sein.

Bereiche, die nicht oder nur in geringer Dicke beschichtet werden sollen, z. B. Oberflächen, die anschließend geschweißt werden, oder sich berührende Flächen mit engen Toleranzanforderungen, müssen dem Auftragnehmer vor Beginn der Beschichtungsarbeiten bekannt sein.

6.2 Verarbeitungsbedingungen

Damit die von der Beschichtung geforderte Schutzdauer erreicht wird, sind die Umgebungsbedingungen auf der Baustelle daraufhin zu prüfen, ob sie den im technischen Datenblatt des Herstellers für den jeweiligen Beschichtungsstoff angegebenen Anforderungen entsprechen. Dies gilt auch für die Trocknungs- und Härtungsdauer.

Bereits in der Planungsphase sind Maßnahmen festzulegen, durch die schädliche Einwirkungen auf die Umwelt vermieden oder auf ein Mindestmaß beschränkt werden können.

Während der Ausführung der Korrosionsschutzarbeiten ist dafür zu sorgen, dass die Arbeiten nicht durch äußere Einflüsse beeinträchtigt werden, die zu einer Minderung der Qualität der Beschichtung führen könnten. Die Beschichtungsarbeiten sind so durchzuführen, dass sie von den Arbeiten anderer Gewerke (Strahlen, Schweißen usw.) getrennt oder abgeschirmt sind. Wenn nachteilige Wetterbedingungen während der Verarbeitung auftreten, sind die Arbeiten zu unterbrechen. Die frisch beschichtete Fläche ist, soweit wie durchführbar, zu schützen.

Die im technischen Datenblatt des Herstellers angegebene niedrigste und höchste zulässige Temperatur der zu beschichtenden Oberfläche und der umgebenden Luft dürfen nicht unter- bzw. überschritten werden.

Beschichtungsstoffe dürfen nicht auf Oberflächen aufgetragen werden, wenn die Temperatur der Oberfläche weniger als 3 °C über dem Taupunkt der Luft, bestimmt nach ISO 8502-4, liegt. Auf feuchte Oberflächen dürfen nur solche Beschichtungsstoffe aufgetragen werden, die im technischen Datenblatt oder nach Zustimmung des Herstellers hierfür zugelassen sind.

Beim Beschichten sind Bauteile, für die Schweißen auf der Baustelle vorgesehen ist, an allen Schweißbereichen abzudecken. Bei Mehrschichtsystemen ist jede Schicht zurückzusetzen.

6.3 Beschichtungsverfahren

6.3.1 Streichen

Pinself müssen für den vorgesehenen Zweck geeignet sein. Dies gilt besonders für Ecken, Nietköpfe, Schraubenköpfe und Winkel sowie Bereiche, die schwer zu erreichen sind. Einzelheiten sind in der Spezifikation anzugeben.

6.3.2 Rollen

Die Beschichtungsstoffe müssen für dieses Beschichtungsverfahren geeignet sein und guten Verlauf aufweisen. Art und Größe der Rolle sind auf den jeweiligen Anwendungsfall abzustimmen. Für Grundbeschichtungsstoffe wird Rollen in der Regel nicht empfohlen.

6.3.3 Spritzen

Allgemein übliche Verfahren sind:

- konventionelles Druckluftspritzen mit niedrigem Druck;
- Airless-Spritzen;
- Airless-Spritzen mit Druckluftunterstützung;
- elektrostatisches Spritzen.

Viskosität des Beschichtungsstoffes, Spritzdruck, Spritzdüse, Temperatur des Beschichtungsstoffes, Spritzabstand und Spritzwinkel sind so zu wählen, dass sich gleichmäßige und geschlossene Beschichtungen ergeben.

Bei den Verfahren sind geeignete Maßnahmen zum Vermeiden von Spritznebel in der Umgebung zu treffen.

Falls die geforderte Schichtdicke an Kanten, Ecken oder schwer erreichbaren Bereichen des Bauwerks (Spritzschatten) nicht erzielt werden kann, sind diese Bereiche durch Streichen mit einem hierfür vorgesehenen Beschichtungsstoff oder durch Spritzen vorzubeschichten.

Bei Beschichtungsstoffen mit Neigung zum Absetzen ist ein mechanisches Rührwerk zu verwenden.

6.3.4 Andere Beschichtungsverfahren

Falls andere Verfahren angewendet werden, z. B. Fluten, Verwendung von Heißmassen oder Korrosionsschutzbinden, muss dies entsprechend den Anweisungen des Herstellers des Beschichtungsstoffes geschehen.

6.4 Verfahrensbewertung

Das vorgesehene Beschichtungsverfahren muss mit den festgelegten Beschichtungsstoffen erprobt sein, damit der geforderte Korrosionsschutz erreicht wird. Falls das Beschichtungsverfahren und/oder die Stoffe in Verbindung mit dem Beschichtungsverfahren sich bei der Ausführung als ungeeignet erweisen, muss die Spezifikation durch die Vertragspartner geändert werden. Dabei müssen alle Auswirkungen, z. B. auf Kosten und Zeitaufwand, berücksichtigt werden.

7 Aussteifungen

7.1 Allgemeines

Die Ausführung der Arbeiten muss in allen Arbeitsgängen überwacht werden. Das Personal für die Überwachung muss entsprechend qualifiziert und erfahren sein. Der Auftragnehmer ist für diese Überwachung verantwortlich. Eine zusätzliche Kontrolle durch den Auftraggeber – auch bei Korrosionsschutzarbeiten im Werk – ist zweckmäßig.

Werden Beschichtungsstoffe verwendet, die für den Auftragnehmer neu sind, ist der Hersteller des Beschichtungsstoffes hinzuzuziehen.

Der Umfang der Überwachung hängt von der Art und Bedeutung des Objektes, dem Schwierigkeitsgrad der Arbeiten und den örtlichen Gegebenheiten ab sowie von der Art der Beschichtung und der vorgesehenen Schutzdauer. Diese Überwachung erfordert entsprechende Fachkenntnis und Erfahrung.

7.2 Mess- und Prüfgeräte

Die Anweisungen der Gerätehersteller für den Gebrauch ihrer Geräte sind einzuhalten. Die Geräte müssen regelmäßig geprüft, kalibriert und gewartet werden. Diese Ergebnisse sind zu protokollieren.

7.3 Bewertung der Beschichtung

Die Beschichtungen sind auf Übereinstimmung mit der Spezifikation zu bewerten, z. B.

- visuell auf Gleichmäßigkeit, Farbe, Deckvermögen und Mängel, wie Fehlstellen, Runzeln, Krater, Luftblasen, Abblätterungen, Risse und Läufer;
- mit Geräten auf Einhaltung folgender Eigenschaften der Beschichtung, falls gefordert:
- Trockenschichtdicke, im Allgemeinen nach zerstörungsfreien Verfahren (siehe ISO 19840) [siehe auch nachfolgenden Absatz a)];
- Haftfestigkeit mit zerstörenden Verfahren (siehe ISO 2409 oder ISO 4624);
- Porosität mit Nieder- oder Hochspannungsgeräten.

Zum Messen der Trockenschichtdicke müssen die Vertragspartner folgendes vereinbaren:

anzuwendendes Verfahren und Messgerät, Einzelheiten zur Nachstellung des Messgerätes, Art der Berücksichtigung des Einflusses der Rauheit auf das Ergebnis der Schichtdickenmessung;

Messplan – Art und Anzahl der Messungen für jede Oberflächenart;

wie die Ergebnisse dokumentiert und mit den Abnahmekriterien verglichen werden.

Trockenschichtdicken (unter Beachtung von Soll- und Höchstsichtdicken) sind zu jedem kritischen Zeitpunkt und nach dem Herstellen des gesamten Beschichtungssystems zu prüfen. Kritisch ist z. B. die Änderung der Verantwortlichkeit für die Beschichtungsarbeiten oder wenn zwischen dem Herstellen der Grundbeschichtungen und nachfolgender Beschichtungen ein langer Zeitraum liegt.

Die Beschichtung auf Kontaktflächen von vorgespannten Schraubenverbindungen, z. B. mit hochfesten Schrauben von gleitfesten Verbindungen und mit hochfesten Schrauben von Scher-Lochleibungsverbindungen, muss auf Übereinstimmung mit den Vereinbarungen im Vertrag geprüft werden.

Falls zerstörende Prüfungen notwendig sind, ist das Keilschnittverfahren geeignet. Keilschnittgeräte können sowohl zur Prüfung der Dicke des gesamten Beschichtungssystems als auch zur Prüfung der Dicke und der Reihenfolge einzelner Schichten genutzt werden. Bei der Porenprüfung sind das Gerät und die Prüfspannung zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren. Jede Beschädigung der Beschichtung muss entsprechend der Spezifikation ausgebessert werden. Siehe ISO 12944-8.

8 Handhabung, Transport und Montage

8.1 Allgemeines

Kontrollflächen sind geeignete Flächen am Bauwerk, die angelegt werden, um einen akzeptierten Ausführungsstandard der Arbeiten herzustellen, um zu bestätigen, dass Angaben eines Herstellers oder Auftragnehmers richtig sind, und um das Verhalten der Beschichtung zu jedem Zeitpunkt nach ihrer Fertigstellung zu beurteilen. Alternativ können für denselben Zweck Referenzproben, d. h. maßgebliche Proben, verwendet werden. Kontrollflächen werden im Allgemeinen nicht für Gewährleistungszwecke benutzt, sie können jedoch nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern für diesen Zweck herangezogen werden.

Falls Kontrollflächen verlangt werden, müssen sie dort angelegt werden, wo die Korrosionsbelastungen für das Bauwerk typisch sind. Alle Oberflächenvorbereitungs- und Beschichtungsarbeiten an Kontrollflächen sind in Gegenwart von Beauftragten aller Vertragspartner auszuführen, die schriftlich bestätigen müssen, dass die Kontrollflächen der Spezifikation entsprechen. Alle Kontrollflächen müssen dokumentiert werden. Sie können auch am Bauwerk selbst dauerhaft gekennzeichnet werden (siehe ISO 12944-8).

Falls Referenzproben verlangt werden, müssen diese unter denselben Bedingungen und auf dieselbe Weise wie für das Bauwerk vorbehandelt, beschichtet und gehärtet/getrocknet werden und an einer bestimmten Stelle am Bauwerk aufgefunden werden können. Die Referenzproben müssen an der entsprechenden Stelle des Bauwerks verbleiben.

Die Größe und die Anzahl der Kontrollflächen bzw. der Referenzproben müssen in einem angemessenen Verhältnis zur Art des gesamten Bauwerks stehen, sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Siehe auch ISO 12944-8.

8.2 Bereits beschichtete Oberflächen

Im besonderen Fall von bereits beschichteten Oberflächen können zwei Arten von Kontrollflächen (A und B) angelegt werden. Vorhandene Beschichtungen können entweder alte Beschichtungen sein oder Beschichtungen, die erst vor kurzer Zeit von anderen Auftragnehmern hergestellt wurden.

Kontrollfläche A

Oberflächenvorbereitung und Herstellen der Beschichtungen entsprechend der Spezifikation.

Kontrollfläche B

Alle vorhandenen Beschichtungen werden bis auf den Untergrund entfernt. Dann wird das vollständige Beschichtungssystem entsprechend der Spezifikation hergestellt.

8.3 Aufzeichnungen über Kontrollflächen

Der Auftragnehmer muss Aufzeichnungen über jeden Arbeitsgang beim Anlegen von Kontrollflächen machen (empfohlenes Muster siehe ISO 12944-8, Anhang B). Die Aufzeichnungen müssen alle wichtigen Daten enthalten und von allen Vertragspartnern anerkannt sein.

8.4 Bewertung der Beschichtung

Die Beschichtung muss nach Verfahren bewertet werden, die zwischen den Vertragspartnern vereinbart sind, vorzugsweise nach internationalen oder nationalen Normen.

Mängel in der Beschichtung können an folgenden Stellen auftreten:

- am Bauwerk, aber nicht an der (den) Kontrollfläche(n);
- sowohl am Bauwerk als auch an der (den) Kontrollfläche(n);
- nur an der (den) Kontrollfläche(n).

Falls Kontrollflächen für Gewährleistungszwecke verwendet werden, sind mögliche Ursachen der Mängel durch qualifiziertes und erfahrenes Personal, das von den Vertragspartnern akzeptiert ist, zu ermitteln.

Falls Kontrollflächen beschädigt wurden, müssen die beschädigten Stellen sorgfältig ausgebessert werden. Die ausgebesserten Stellen gelten jedoch nicht länger als Kontrollflächen.

Anhang A (informativ)

Anzahl von Kontrollflächen

In diesem Anhang ist die empfohlene Anzahl von Kontrollflächen in Abhängigkeit von der Größe des Bauwerks angegeben, siehe Tabelle A.1.

Tabelle A.1 — Anzahl von Kontrollflächen

Größe des Bauwerks (beschichtete Fläche) m ²	Empfohlene Höchstzahl an Kontrollflächen	Empfohlener prozentualer Anteil (Höchstwert) an Kontrollflächen zur Gesamtfläche %
≤ 5 000	1	0,3
> 5 000 ≤ 10 000	2	0,3
> 10 000 ≤ 25 000	3	0,2
> 25 000 ≤ 50 000	4	0,15
> 50 000	5	0,1

Literaturhinweise

ISO 2409, *Paints and varnishes — Cross-cut test*

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

ISO 4624, *Paints and varnishes — Pull-off test for adhesion*

ISO 12944-5, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 5: Protective paint systems*

ISO 12944-8, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 8: Development of specifications for new work and maintenance*

- Entwurf -

Contents

Page

Foreword	iv
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 Preconditions for the execution of the paint work	2
4.1 Qualification	2
4.2 Condition of the substrate	2
4.3 Health and safety and environmental protection	2
5 Coating materials	2
5.1 Supply	2
5.2 Storage	3
6 Treatment of gaps	3
6.1 General	3
6.2 Application conditions	4
6.3 Application methods	4
6.4 Evaluation before work commences	5
7 Stiffeners	5
7.1 General	5
7.2 Measurement and test instruments	6
7.3 Assessments of the coating	6
8 Handling, transport and erection	6
8.1 General	6
8.2 Previously coated surfaces	7
8.3 Reference area records	7
8.4 Assessment of coating	7
Annex A (informative) Number of reference areas	8
Bibliography	9

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 12944-7 was prepared by Technical Committee ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Subcommittee SC 14, *Protective paint systems for steel structures*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 12944-7:1998), which has been technically revised.

ISO 12944 consists of the following parts, under the general title *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems*:

- *Part 1: General introduction*
- *Part 2: Classification of environments*
- *Part 3: Design considerations*
- *Part 4: Types of surface and surface preparation*
- *Part 5: Protective paint systems*
- *Part 6: Laboratory performance test methods*
- *Part 7: Execution and supervision of paint work*
- *Part 8: Development of specifications for new work and maintenance*
- *Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures*

Annex A of this part of ISO 12944 is for information only.

Introduction

Unprotected steel in the atmosphere, in water and in soil is subjected to corrosion that may lead to damage. Therefore, to avoid corrosion damage, steel structures are normally protected to withstand the corrosion stresses during the service life required of the structure.

There are different ways of protecting steel structures from corrosion. ISO 12944 deals with protection by paint systems and covers, in the various parts, all features that are important in achieving adequate corrosion protection. Additional or other measures are possible but require particular agreement between the interested parties.

In order to ensure effective corrosion protection of steel structures, it is necessary for owners of such structures, planners, consultants, companies carrying out corrosion protection work, inspectors of protective coatings and manufacturers of coating materials to have at their disposal state-of-the-art information in concise form on corrosion protection by paint systems. Such information has to be as complete as possible, unambiguous and easily understandable to avoid difficulties and misunderstandings between the parties concerned with the practical implementation of protection work.

This International Standard - ISO 12944 - is intended to give this information in the form of a series of instructions. It is written for those who have some technical knowledge. It is also assumed that the user of ISO 12944 is familiar with other relevant International Standards, in particular those dealing with surface preparation, as well as relevant national regulations.

Although ISO 12944 does not deal with financial and contractual questions, attention is drawn to the fact that, because of the considerable implications of inadequate corrosion protection, non-compliance with requirements and recommendations given in this standard may result in serious financial consequences.

ISO 12944-1 defines the overall scope of all parts of ISO 12944. It gives some basic terms and definitions and a general introduction to the other parts of ISO 12944. Furthermore, it includes a general statement on health, safety and environmental protection, and guidelines for using ISO 12944 for a given project.

This part of ISO 12944 describes how paint work on steel structures is to be executed and supervised after the surface has been prepared in accordance with ISO 12944-4. Examples of protective paint systems suitable for this purpose are given in ISO 12944-5.

- Entwurf -

Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 7: Execution and supervision of paint work

1 Scope

This part of ISO 12944 deals with the execution and supervision of paint work on steel structures in the workshop or on site.

This part of ISO 12944 does not apply to:

- the preparation of surfaces to be painted (see ISO 12944-4) and the supervision of such work;
- the application of metallic coatings;
- pre-treatment methods such as phosphating and chromating and paint application methods such as dipping, powder coating or coil coating.

2 Normative references

ISO 1512, *Paints and varnishes – Sampling of products in liquid or paste form*

ISO 1513, *Paints and varnishes – Examination and preparation of samples for testing*

ISO 8502-4, *Preparation of steel substrates before application of paints and related products – Tests for the assessment of surface cleanliness – Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation prior to paint application*

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

ISO 12944-4, *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective coating systems – Part 4: Types of surface and surface preparation*

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 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 12944-1 and the following apply.

3.1

reference area

defined part of the structure where the coating system has been applied according to the specification and approved by all parties involved

3.2

reference specimen

object, preferably with a geometry that is representative of the structure, where the coating system has been applied according to the specification and approved by all parties involved

4 Preconditions for the execution of the paint work

4.1 Qualification

Companies contracted to apply protective paint systems to steel structures, and their personnel, shall be capable of carrying out the work properly and safely. Work requiring particular care with regard to its execution shall only be carried out by personnel having appropriate qualification.

A method statement shall be provided which shows the ability of the contractor to achieve the specified quality level at each process.

NOTE Processes in the sense of this standard are e.g. surface preparation, application of coating materials, drying and quality control.

If requested, the contractor shall provide the client with relevant execution and supervision documentation (templates).

4.2 Condition of the substrate

A protective paint system requires proper surface preparation, which depends on the initial and final condition of the surface. The respective requirements shall be specified in the painting specification and be capable of achievement.

Methods of surface preparation are described in ISO 12944-4. The prepared surfaces shall be assessed with regard to visual cleanliness, surface profile and chemical cleanliness, using the methods given in ISO 12944-4.

The requirements for the supervision of these aspects of the work, the frequency of assessment, and the location of the assessment work shall be agreed between the parties concerned.

If the condition of the surface differs from that described in the specification, the client shall be informed.

The temperature of the surface shall be without doubt above the dew point of the surrounding air, unless otherwise specified in the paint manufacturer's technical data sheet.

4.3 Health and safety and environmental protection

The applicable regulations concerning health and safety and environmental protection shall be complied with. See ISO 12944-1 and ISO 12944-8.

5 Coating materials

5.1 Supply

The coating materials shall be supplied in such a condition that they are ready for use by the application method specified at the time of ordering. Paint manufacturers' technical data sheets shall comprise all details which are necessary for their use.

If any testing is required, it shall be specified, indicating the methods to be used. Sampling and further processing of samples shall be in accordance with ISO 1512 and ISO 1513.

Any detail not included in the paint manufacturer's technical data sheet that could affect the application conditions or the final quality of the work shall be given by the manufacturer.

5.2 Storage

The manufacturer shall indicate on the container the date by which the coating materials should be used (shelf life). Unless other temperatures are indicated in the manufacturer's instructions or specified elsewhere, coating materials shall be stored at temperatures above +3 °C and under +30 °C. Water-borne coating materials, in particular, may become unusable after freezing.

Coating materials and any other materials used (solvents, thinners etc.) shall be stored in a secured area.

Paint containers shall be kept sealed until the contents are prepared for use. Partly used containers may be re-sealed and used later, if not otherwise indicated in the paint manufacturer's technical data sheet. Partly used containers shall be clearly marked.

6 Treatment of gaps

6.1 General

The surfaces to be treated shall be safely accessible and well illuminated.

When using the coating materials, the manufacturer's technical data sheet shall be observed unless specifically stated otherwise in the painting specification.

Prior to and during the application, the coating materials shall be verified to ensure:

- conformity of the container label with the specified product description;
- no skin formation;
- no irreversible settling;
- usability under the given site conditions.

Any sediment present shall be easily redispersible.

Any viscosity adjustment – which may be necessary due to low application temperatures or different application methods – shall be made in accordance with the paint manufacturer's instructions. The client shall be informed, if required in the specification, of any such adjustment.

The application methods will depend on the type of coating material, the surface, the type and size of the structure and the local conditions. Regulations and requirements with regard to environmental protection may affect the choice of the application method. Unless otherwise specified, the application method shall be agreed.

The priming coat shall cover the entire surface profile of the steel surface. Each coat shall be applied as uniformly as possible and without leaving any areas uncovered.

Methods for the measurement of film thickness are described in ISO 2808. The procedure for measuring the dry film thicknesses (instruments, adjustment, and any allowance to be made for the contribution of the surface roughness to the result) and the acceptance criteria shall be according to ISO 19840.

Care shall be taken to achieve the nominal dry film thickness and to avoid areas of excessive thickness. It is recommended that the maximum dry film thickness is not greater than 3 times the nominal film thickness. In the case of excessive maximum dry film thickness, expert agreement shall be found between the parties. For products or systems which have a critical maximum dry film thickness and in special cases, information given in the manufacturer's technical data sheet shall be observed.

All surfaces that are difficult to access and, for example, edges, corners, welds and riveted and bolted connections, shall be painted with particular care.

If additional edge protection is required, a stripe coat extending across a reasonable width (approximately 25 mm) on both sides of the edge shall be applied.

To assist in achieving the required dry film thickness, the wet film thickness shall be periodically checked during application.

The time interval between the application of coats, and between application of the final coat and use, given in the manufacturer's technical data sheet for the coating material, or as otherwise required by the specification, shall be adhered to.

Defects in any paint coat which may lead to a reduction in the protection provided by the coat, or which have a significant effect on the appearance, shall be repaired prior to application of the next coat. To avoid damage, the coating shall be sufficiently hard before transporting and handling.

Areas which are not to be painted or are to be painted with a low film thickness only, for example surfaces which will subsequently be welded and faying surfaces (those for which a close-tolerance fit is necessary) shall be identified to the contractor before painting commences.

6.2 Application conditions

In order to ensure the protection required from the coating, the ambient conditions on site shall be checked to ensure that they meet the requirements given in the paint manufacturer's technical data sheet for the particular coating material. This shall also apply to drying and reaction times.

During the planning stage before starting the work, measures shall be defined by which adverse effects on the environment can be avoided or reduced to a minimum.

During the execution of the corrosion protection work, care shall be taken that the work is not affected by any outside influences that could lead to a reduction in the quality of the coating. Paint work shall take place in an area separated or protected from the work of other trades (blast-cleaning, welding etc.). If adverse weather conditions occur during application, the work shall be stopped and the freshly coated area protected as far as practical.

The lowest and highest permissible temperature of the surface to be coated and of the surrounding air shall be as stated in the manufacturer's technical data sheet.

Coating materials shall not be applied at temperatures below 3 °C above the dew point, determined in accordance with ISO 8502-4. Wet surfaces shall only be painted with those coating materials which are permitted in the technical data sheet or approved by the paint manufacturer.

When painting components which are to be welded on site, such components shall be masked in all areas which will be subject to preheating and welding. In the case of multicoat systems, every coat shall be stepped back.

6.3 Application methods

6.3.1 Brush application

Brushes shall be suitable for their intended use. This applies particularly to corners, rivet heads, bolt heads, and angles and areas which are difficult to access. Details shall be given in the specification.

6.3.2 Roller application

The coating materials used shall be suitable for this method of application and shall have good levelling properties. The type and size of the roller shall be appropriate to the particular job. Roller application is normally not recommended for the application of anticorrosive primers.

6.3.3 Spray application

The following spraying methods are among those commonly used:

- conventional, low-pressure air spray;
- airless spray;
- air-assisted airless spray;
- electrostatic spray.

The paint viscosity, spraying pressure, type of nozzle, temperature of paint material, distance to the surface to be coated and spraying angle shall be selected so that uniform and continuous coatings are produced.

When using these methods, suitable precautions shall be taken to avoid spray mist spreading over the surroundings.

If the required film thickness cannot be achieved on edges, in corners or in areas of the structure which are difficult to access (spray shadows), these areas shall be pre-coated, by brushing, using a stripe coat, or spraying.

For coating materials having a tendency to settle, the paint container shall be fitted with a mechanical stirrer.

6.3.4 Other application methods

If other methods are used, for example flow-coating, application of hot-melt coating materials or application of anticorrosive tapes, they shall be carried out in accordance with the manufacturer's instructions.

6.4 Evaluation before work commences

The application method specified shall be evaluated using the specified materials to ensure that they give the required protection. If the application method and/or the specified materials are found to be unsuitable, the specification shall be amended accordingly by the parties involved and any consequences, e.g. cost, time, shall be taken into consideration.

7 Stiffeners

7.1 General

The execution of the work shall be supervised at all stages. Supervision shall be undertaken by suitable qualified and experienced people. The contractor shall be responsible for carrying out this supervision himself, but additional supervision by the client – even for corrosion protection work in the workshop – is advisable.

When coating materials with which the contractor is unfamiliar are to be applied, the manufacturer of the coating material shall be consulted.

The level of supervision will depend on the type and importance of the project, the degree of difficulty of the work and local conditions, and on the type of coating and its intended service life. This supervision will require appropriate technical knowledge and experience

7.2 Measurement and test instruments

The instrument manufacturer's instructions for the use of their equipment shall be complied with. The instruments used shall be checked, calibrated and maintained at regular intervals and the results shall be recorded.

7.3 Assessments of the coating

Coatings shall be assessed for compliance with the specification, for example:

- by visual assessment, e.g. for uniformity, colour, hiding power and defects such as holidays, wrinkling, cratering, air bubbles, flaking, cracks and curtains;
- by means of instruments for compliance with the following characteristics of the dry film, if required:
- dry film thickness: generally by non-destructive methods (see ISO 19840) [see also a) below];
- adhesion: by destructive methods (see ISO 2409 or ISO 4624);
- porosity: by flow or high-voltage detectors.

For dry film thickness measurements, the parties concerned shall agree on the following:

The method to be used, the measurement instrument to be used, details of the adjustment of the measurement instrument, and how to take into account the contribution of the surface profile to the result;

the sampling plan – how and how many measurements are to be made for each type of surface;

how the results are to be reported and how they are to be compared with acceptance criteria.

Dry film thicknesses (including the nominal and maximum thicknesses) shall be checked at each critical stage, and when the complete system has been applied. A critical stage is, for example, when there is a change in the responsibility for the paint work or when a long time elapses between application of priming coats and subsequent coats.

The coating on contact surfaces of preloaded bolted connections, for example high-strength fitted bolts in friction-grip connections and high-strength bolts in shear-type bearing connections shall be checked for conformity with the agreements made in the contract.

If destructive testing is necessary, notch-cutter measurements are acceptable. Such instruments can be used to check the thickness of individual coats and that of the complete system, and the sequence of the coats can also be checked. When testing for pores, the instrument and test voltage used shall be agreed between the parties concerned. Any coating damage shall be repaired in accordance with the specification. See ISO 12944-8.

8 Handling, transport and erection

8.1 General

Reference areas are suitable areas on the structure alternatively reference specimen are representative specimen used in order to establish a minimum acceptable standard for the work, to check that data provided by a manufacturer or contractor is correct and to enable the performance of the coating to be

assessed at any time after completion. Reference areas are normally not used for guarantee purposes but may be used for this purpose if agreed between the contracting parties.

If reference areas are required, they shall be prepared in locations in which the corrosive stresses are typical for the structure concerned. All surface preparation and paint application work on reference areas shall be carried out in the presence of representatives of all parties concerned, who shall give their agreement in writing when the reference areas are in accordance with the specification. All reference areas shall be accurately documented and may also be permanently marked on the structure itself (see ISO 12944-8).

If reference specimens are required, they shall be pre-treated, coated and cured/dried under the same conditions and in the same way as for the structure and shall be traceable to a location on the structure. They shall remain at the location of the structure.

The size and number of reference areas or reference specimen shall be in reasonable proportion, both practically and economically, to the area of the complete structure. See also ISO 12944-8.

8.2 Previously coated surfaces

In the particular case of previously coated surfaces, two types of reference area (A and B) may be prepared. Such previous coatings may be either old coatings or coatings applied recently by other contractors.

Type A reference area

Surface preparation and application of coatings *is* in accordance with the specification.

Type B reference area

All existing organic coatings are removed to the bare substrate, and the complete coating system is then applied, all in accordance with the specification.

8.3 Reference area records

The contractor shall keep records on the preparation of reference areas for each step of the work (for recommended form, see ISO 12944-8, Annex B). The records shall include all relevant data and shall be approved by all parties concerned.

8.4 Assessment of coating

The coating shall be assessed by methods agreed between the parties concerned, preferably using international or national standards.

Defects in the coating could occur at the following locations:

- on the structure but not in the reference area(s);
- both on the structure and in the reference area(s);
- in the reference area(s) only.

If reference areas are used for guarantee purposes, possible causes of the defects shall be determined by suitably qualified and experienced personnel approved by the parties concerned.

If reference areas have been damaged, the defects shall be carefully repaired but these repaired parts are no longer valid as reference areas.

Annex A
(informative)

Number of reference areas

This annex gives recommendations for the number of reference areas depending on the size of the structure, see Table A.1.

Table 1 — Number of reference areas

Size of structure (painted area) m ²	Recommended maximum number of reference areas	Recommended maximum percentage of reference area relative to total %
≤ 5 000	1	0,3
> 5 000 ≤ 10 000	2	0,3
> 10 000 ≤ 25 000	3	0,2
> 25 000 ≤ 50 000	4	0,15
> 50 000	5	0,1

Bibliography

ISO 2409, *Paints and varnishes – Cross-cut test*

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

ISO 4624, *Paints and varnishes – Pull-off test for adhesion*

ISO 12944-5, *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective coating systems – Part 5: Protective paint systems*

ISO 12944-8, *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective coating systems – Part 8: Development of specifications for new work and maintenance*