

DIN EN ISO 12944-2



ICS 87.020; 91.080.10

Einsprüche bis 2016-03-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 12944-2:1998-07

Entwurf

**Beschichtungsstoffe –
Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme –
Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO/DIS 12944-2:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 12944-2:2016**

Paints and varnishes –
Corrosion protection of steel structures by protective coatings systems –
Part 2: Classification of environments (ISO/DIS 12944-2:2016);
German and English version prEN ISO 12944-2:2016

Peintures et vernis –
Anticorrosion des structures en acier par systèmes de revêtement –
Partie 2: Classification des environnements (ISO/DIS 12944-2:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 12944-2:2016

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 35 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 12944-2:2016) 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 NA 002-00-10 AA „Korrosionsschutz von Stahlbauten“ und dessen Unterausschuss NA 002-00-10-01 UA „Allgemeines“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 12944-2 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 9223 siehe DIN EN ISO 9223

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 12944-2:1998-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Norm technisch und redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9223, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Korrosivität von Atmosphären — Klassifizierung, Bestimmung und Abschätzung*

**Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch
Beschichtungssysteme — Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
(ISO/DIS 12944-2:2016)**

Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de revêtement — Partie 2 : Classification des environnements (ISO/DIS 12944-2:2016)

Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective coating systems — Part 2: Classification of environments (ISO/DIS 12944-2:2016)

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 Korrosionsbelastungen in der Atmosphäre, in Wasser und im Erdreich	8
4.1 Atmosphärische Korrosion	8
4.2 Korrosion in Wasser und im Erdreich	8
4.2.1 Allgemeines	8
4.2.2 Bauten in Wasser	8
4.2.3 Bauten im Erdreich	9
4.3 Spezielle Fälle	9
5 Einteilung der Umgebungsbedingungen	9
5.1 Korrosivitätskategorien für atmosphärische Umgebungsbedingungen	9
5.2 Kategorien für Wasser und Erdreich	12
Anhang A (informativ) Klimatische Bedingungen	13
Anhang B (informativ) Spezielle Fälle	14
B.1 Besondere Situationen	14
B.1.1 Korrosion Im Inneren von Gebäuden	14
B.1.2 Korrosion in Hohlkästen und Hohlbauteilen	14
B.2 Sonderbelastungen	14
B.2.1 Chemische Belastungen	14
B.2.2 Mechanische Belastungen	15
B.2.3 Belastungen durch Kondenswasser	15
B.2.4 Belastungen durch erhöhte oder hohe Temperaturen	15
B.2.5 Verstärkte Korrosion durch kombinierte Belastungen	16
Literaturhinweise	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 12944-2:2016) 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 12944-2:1998 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 12944-2:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 12944-2:2016 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 12944-2 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 12944-2:1998), welche technisch überarbeitet wurde.

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

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.

Die Norm ISO 12944 behandelt keine finanziellen und vertraglichen Fragen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Nicht-Einhaltung 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 Einwirkung der Umgebungsbedingungen auf Stahlbauten. Er betrifft sowohl Stahlbauten, die der Atmosphäre ausgesetzt sind, als auch solche, die sich in Wasser oder im Erdreich befinden. Für unterschiedliche atmosphärische Umgebungsbedingungen wird ein Einteilungssystem auf der Grundlage von Korrosivitätskategorien eingeführt. Für Stahlbauten in Wasser und im Erdreich werden ebenfalls verschiedene Umgebungsbedingungen beschrieben. Alle diese Umgebungsbedingungen sind für die Auswahl von Beschichtungssystemen für den Korrosionsschutz wesentlich.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12944 behandelt die Einteilung der wesentlichen Umgebungsbedingungen, denen Stahlbauten ausgesetzt sind, und die Korrosivität dieser Umgebungsbedingungen. Er

- definiert Korrosivitätskategorien der Atmosphäre, die auf Massenverlusten (oder Dickenverlusten) von Standardproben basieren, beschreibt typische natürliche atmosphärische Umgebungsbedingungen und gibt Hinweise zum Abschätzen Ihrer Korrosivität;
- beschreibt verschiedene Kategorien der Umgebungsbedingungen von Stahlbauten in Wasser oder im Erdreich;
- macht Angaben zu einigen speziellen Korrosionsbelastungen, die eine deutliche Zunahme der Korrosionsgeschwindigkeit verursachen oder erhöhte Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Beschichtungssystems stellen können.

Die Korrosionsbelastungen, die einer bestimmten Umgebungsbedingung oder einer Korrosivitätskategorie entsprechen, bilden einen wesentlichen Parameter für die Auswahl von geeigneten Beschichtungssystemen für den Korrosionsschutz.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 9223, *Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification, determination and estimation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in den anderen Teilen von ISO 12944 angegebenen Begriffe und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Einige der Definitionen wurden aus ISO 8044:1989, *Corrosion of metals and alloys — Vocabulary*, übernommen (entsprechend gekennzeichnet).

3.1

Korrosivität

Fähigkeit eines Korrosionsmediums, in einem gegebenen Korrosionssystem Korrosion zu verursachen

[ISO 8044]

3.2

Korrosionsbelastungen

alle Umgebungsfaktoren, welche die Korrosion fördern

3.3

Korrosionssystem

System, das aus einem oder mehreren Metallen und allen Teilen der Umgebung besteht, die die Korrosion beeinflussen

[ISO 8044]

3.4

Klima

an einem Ort oder in einem Bereich vorherrschendes Wetter, wie es statistisch durch meteorologische Parameter, welche über eine längere Zeitspanne aufgezeichnet wurden, festgestellt wird

3.5

Atmosphäre

Gemisch von Gasen, und im Allgemeinen auch von Aerosolen und festen Teilchen, das ein Objekt umgibt

3.6

atmosphärische Korrosion

Korrosion mit der Erdatmosphäre – bei Umgebungstemperatur – als Korrosionsmedium

[ISO 8044]

3.7

Atmosphärentyp

Atmosphäre, charakterisiert auf der Grundlage vorhandener korrosiver Stoffe und ihrer Konzentration

Anmerkung 1 zum Begriff: Die wesentlichen korrosiven Stoffe sind Gase (insbesondere Schwefeldioxid) und Salze (insbesondere Chloride und/oder Sulfate).

3.7.1

Landatmosphäre

Atmosphäre, die in ländlichen Gebieten und kleinen Städten vorherrscht, ohne nennenswerte Verunreinigung durch korrosive Stoffe, z. B. Schwefeldioxid und/oder Chloride

3.7.2

Stadtatmosphäre

Verunreinigte Atmosphäre, die in dicht besiedelten Gebieten ohne Industrieansammlungen vorherrscht. Sie enthält mäßige Konzentrationen korrosiver Stoffe, z. B. Schwefeldioxid und/oder Chloride.

3.7.3

Industrieatmosphäre

verunreinigte Atmosphäre, die durch Ausstoß von örtlichen oder regionalen, korrosiven Industrieabgasen verunreinigt ist (im Wesentlichen durch Schwefeldioxid)

3.7.4

Meeresatmosphäre

Atmosphäre am Meer und in dessen Nähe

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Meeresatmosphäre erstreckt sich über eine bestimmte Entfernung ins Land hinein, abhängig von der Topografie und der vorherrschenden Windrichtung. Sie ist stark belastet mit Meersalz-Aerosolen (im Wesentlichen Chloride).

3.8

örtliche Umgebungsbedingungen

um ein Bauwerk herrschende atmosphärische Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Bedingungen bestimmen die Korrosivitätskategorie. Sie schließen meteorologische Parameter und Einflüsse durch Verunreinigungen ein.

3.9

Kleinklima

Bedingungen an der Grenzfläche zwischen einem Bauteil und seiner Umgebung. Das Kleinklima ist einer der entscheidenden Faktoren zur Bewertung von Korrosionsbelastungen.

3.10

Befeuchtungsdauer

Zeitdauer, während der eine metallische Oberfläche mit einem wässrigen Elektrolytfilm bedeckt ist, der in der Lage ist, atmosphärische Korrosion hervorzurufen. Anhaltswerte für die Befeuchtungsdauer können aus Temperatur und relativer Luftfeuchte berechnet werden, indem die Stunden, in denen die relative Luftfeuchte über 80 % und gleichzeitig die Temperatur über 0 °C liegt, summiert werden.

4 Korrosionsbelastungen in der Atmosphäre, in Wasser und im Erdreich

4.1 Atmosphärische Korrosion

Atmosphärische Korrosion ist ein Prozess, der in einem Feuchtigkeitsfilm auf der Metalloberfläche stattfindet. Der Feuchtigkeitsfilm kann so dünn sein, dass er für das bloße Auge unsichtbar ist.

Die Korrosionsgeschwindigkeit nimmt unter dem Einfluss verschiedener Faktoren zu, und zwar:

- mit steigender relativer Luftfeuchte,
- wenn sich Kondenswasser bildet (die Oberflächentemperatur liegt bei oder unter dem Taupunkt),
- mit zunehmender Verunreinigung der Atmosphäre (korrosive Stoffe; diese können mit der Stahloberfläche reagieren und/oder auf ihr Ablagerungen bilden).

Erfahrungsgemäß tritt nennenswerte Korrosion auf, wenn die relative Luftfeuchte über 80 % und die Temperatur über 0 °C liegt. Wenn jedoch Verunreinigungen und/oder hygroskopische Salze vorhanden sind, findet Korrosion bei viel niedrigerer Luftfeuchte statt.

Die Luftfeuchte und die Lufttemperatur hängen vom herrschenden Klima ab. Im Anhang A sind die wichtigsten Klimate kurz beschrieben.

Die Lage des Bauteils beeinflusst ebenfalls die Korrosion. Im Freien beeinflussen die klimatischen Parameter wie Regen und Sonnenschein und Verunreinigungen, z. B. Gase und Aerosole, die Korrosion. Unter Dach sind die klimatischen Einflüsse verringert. In Innenräumen ist die Wirkung der atmosphärischen Verunreinigungen unbedeutend, dennoch kann örtlich die Korrosionsgeschwindigkeit durch schlechte Belüftung, hohe Luftfeuchte oder Kondensation hoch sein.

Für die Abschätzung der Korrosionsbelastungen sind die örtlichen Umgebungsbedingungen und das Kleinklima entscheidend. Beispiele für ein ausschlaggebendes Kleinklima sind die Unterseite einer Brücke (besonders über Wasser), das Dach über einem Schwimmbad und die Sonnen- und Schattenseiten eines Gebäudes.

4.2 Korrosion in Wasser und im Erdreich

4.2.1 Allgemeines

Besondere Sorgfalt muss Bauten gelten, die teilweise in Wasser eintauchen oder sich teilweise im Erdreich befinden. Die Korrosion unter solchen Bedingungen ist oft auf einen kleinen Teil des Bauwerks beschränkt, wobei die Korrosionsgeschwindigkeit hoch sein kann. Auslagerungsversuche zum Abschätzen der Korrosivität in Wässern oder Böden werden nicht empfohlen. Es werden jedoch verschiedene Bedingungen für Eintauchen/Erdberührung beschrieben.

4.2.2 Bauten in Wasser

Die Art des Wassers – Süßwasser, Brackwasser, Salzwasser – hat wesentlichen Einfluss auf die Korrosion von Stahl. Die Korrosivität wird auch durch den Sauerstoffgehalt des Wassers, durch Art und Menge gelöster

Stoffe und die Wassertemperatur beeinflusst. Tierische(r) und pflanzliche(r) Ablagerungen/Bewuchs können die Korrosion beschleunigen.

Drei unterschiedliche Zonen können definiert werden:

- die Unterwasserzone ist der Bereich, der ständig dem Wasser ausgesetzt ist;
- die Wasserwechselzone ist der Bereich, in dem sich der Wasserspiegel, bedingt durch natürliche oder künstliche Schwankungen, ändert, wobei sich durch die gemeinsame Einwirkung des Wassers und der Atmosphäre verstärkte Korrosion ergibt;
- die Spritzwasserzone ist der Bereich, der periodisch durch Wellenschlag und Spritzer benetzt wird, wodurch sich besonders hohe Korrosionsbelastungen, insbesondere in Meerwasser, ergeben können.

4.2.3 Bauten im Erdreich

Die Korrosionsbelastung im Erdreich hängt vom Mineralgehalt ab, der Art dieser Mineralien und von den organischen Bestandteilen, dem Wassergehalt und dem Sauerstoffgehalt. Die Korrosivität von Böden wird stark vom Grad der Belüftung beeinflusst. Durch unterschiedlichen Sauerstoffgehalt können sich Korrosionselemente bilden. Wo große Stahlbauten wie Rohrleitungen, Tunnel, Tankinstallationen usw. durch unterschiedliche Bodenarten, Böden mit unterschiedlichem Sauerstoffgehalt, Böden mit unterschiedlichem Grundwasserstand usw. verlaufen, kann örtlich verstärkte Korrosion (Lochfraß) durch die Bildung von Korrosionselementen auftreten.

Weitere Einzelheiten siehe EN 12501-1.

Unterschiedliche Bodenarten und unterschiedliche Korrosivitätsparameter der Böden werden in diesem Teil von ISO 12944 nicht als Einteilungskriterien berücksichtigt.

4.3 Spezielle Fälle

Bei der Auswahl eines Beschichtungssystems sind Sonderbelastungen und besondere Situationen, denen ein Bauwerk ausgesetzt ist, zu berücksichtigen. Sowohl die Gestaltung als auch die Nutzung des Bauwerks können Korrosionsbelastungen verursachen, die das Einteilungssystem nach Abschnitt 5 nicht berücksichtigt. Im Anhang B werden für solche speziellen Fälle Beispiele gegeben.

5 Einteilung der Umgebungsbedingungen

5.1 Korrosivitätskategorien für atmosphärische Umgebungsbedingungen

5.1.1 Nach ISO 9223 werden atmosphärische Umgebungsbedingungen in sechs Korrosivitätskategorien eingeteilt:

- C1 unbedeutend
- C2 gering
- C3 mäßig
- C4 stark
- C5 sehr stark
- CX extrem

ANMERKUNG CX umfasst unterschiedliche extreme Umgebungen. Eine typische extreme Umgebung ist die in ISO 12944-9 behandelte Offshore-Umgebung. Andere extreme Umgebungen werden in der Normenreihe ISO 12944 nicht behandelt.