

DIN EN ISO 12944 Teil 1-9

Die wichtigsten Änderungen

Beschichtungsinspektor

DIN geprüfter Beschichtungsinspektor
NS 476 Zertifiziert

[IMPRESSUM](#) | [DATENSCHUTZERKLÄRUNG](#) | [LINKS](#)



KNOW HOW

ÜBERWACHUNG VON
KORROSIONSSCHUTZARBEITEN



AUSARBEITUNG VON
SPEZIFIKATIONEN



FUNDIERTE KENNTNISSE DER
APPLIKATIONSTECHNIKEN



UNTERWEISUNGEN UND
SCHULUNGEN



Inhaltsverzeichnis

Teil 1 - Allgemeine Einleitung	Seite 01
Teil 2 - Einteilung der Umgebungsbedingungen	Seite 02 - 04
Teil 3 - Grundregeln der Gestaltung	Seite 05
Teil 4 - Arten von Oberflächen und Vorbereitungen	Seite 06
Teil 5 - Beschichtungssysteme	Seite 07 - 09
Teil 7 - Ausführung und Überwachung	Seite 10
Teil 9 - Offshore	Seite 11 - 13
Allgemeine Hinweise	Seite 14 - 16

Teil 1 – Allgemeine Einleitung

Teil 1 enthält eine Einführung in der Normenreihe sowie die Fachbegriffe und Definitionen für die Norm.

Er enthält auch die von dem jeweiligen Beschichtungssystem zu erwartende Schutzdauer.

Schutzdauerklasse	Früher	NEU
Kurz (L)	2 – 5 Jahre	Bis zu 7 Jahre
Mittel (M)	5 – 15 Jahre	7 – 15 Jahre
Lang (H)	> 15 Jahre	15 – 25 Jahre
Sehr Lang (VH)	–	> 25 Jahre NEU

Teil 2 – Einteilung der Umgebungsbedingungen

Teil 2 definiert die Korrosivitätskategorien. Hierbei wird zwischen zwei Hauptkategorien unterschieden: Korrosionsbelastungen in der Atmosphäre und im Wasser bzw. Erdreich.

Korrosivitätskategorien – in der Atmosphäre

C1 – Unbedeutend

C2 – Geringe

C3 – Mäßig

C4 – Stark

C5-I – Sehr stark Industrie

C5-M – Sehr Stark Meer

CX – Extrem **NEU**

C5-M und C5-I wurden zusammengeführt.
C5 bezieht sich jetzt auf Bauwerke an Land

C5 – Sehr Stark **NEU**

Die neue Kategorie CX Extrem gilt für Bauwerke im Offshorebereich (wie in Teil 9 beschrieben)

Teil 2 – Einteilung der Umgebungsbedingungen

Neue und angepasste Korrosivitätskategorien
- Korrosionsbelastungen in der Atmosphäre -

Massenverlust pro Flächeneinheit/ Dickenverlust (nach dem ersten Belastungs-/Bewitterungsjahr)				
Korrosivitäts kategorie	Normaler Baustahl		Zink	
	Massenverlust g/m ²	Dickenverlust mm	Massenverlust g/m ²	Dickenverlust mm
C5 Sehr stark	> 650 bis 1500	> 80 bis 200	> 30 bis 60	> 4,2 bis 8,4
CX Extrem	> 1500 bis 5.500	> 200 bis 700	> 60 bis 180	> 8,4 bis 25

NEU

➡ Erheblicher Unterschied zwischen C5 und CX

Teil 2 – Einteilung der Umgebungsbedingungen

Korrosivitätskategorien – im Wasser und im Erdreich

Im 1 – Süßwasser

Im 2 – Meer- oder Brackwasser

Im 3 – Erdreich

Im 4 – Meer- oder Brackwasser

Früher Definition in Teil 2, erscheint in Teil 5 und 6
wasserberührte Stahlbauten ohne kathodischen Korrosionsschutz

NEU Definition in Teil 2, erscheint in Teil 9 (Offshore)
wasserberührte Stahlbauten mit kathodischen Korrosionsschutz

Teil 3 – Grundregeln der Gestaltung

Teil 3 befasst sich mit der optimalen Gestaltung von Bauteilen für die korrekte Applikation des Beschichtungssystems.

Der verlangte Vorbereitungsgrad ist **P3*** (EN ISO 8501-3)

für **Schutzdauerklasse lang (H)**

und **sehr lang (VH)** in C4, C5, CX

sowie in **Im1, Im2, Im3 und Im4.**

***P3** = Sehr gründliche Vorbereitung – Oberfläche frei von bedeutenden sichtbaren Unregelmäßigkeiten

Teil 4 – Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung

Teil 4 beschreibt die Oberflächen und Vorbereitungsverfahren, die Voraussetzung für eine optimale Leistung des Beschichtungssystems sind.

Hauptsächlich **redaktionelle Änderungen**, Text wurde gekürzt

Flammstrahlen wurde als Oberflächenvorbehandlung gestrichen

Chemische Behandlung wurde als Oberflächenvorbehandlung aufgenommen

Hochdruck- und Ultraschall- **Wasserwaschen** klargestellt

Verweis auf **EN ISO 8501**, Teil 4

Der Begriff des **Substrates** in allen Teilen ist vereinheitlicht.

Die **Klarstellung** das eine **Feuerverzinkung** und **Spritzmetallisierung** nicht als Substrat sondern **einen Teil des Korrosionsschutzsystems** darstellt.

Teil 5 – Beschichtungssysteme

Teil 5 behandelt die Auswahl von Schutzanstrichsystemen und enthält Richtlinien für verschiedene Umgebungen und für unterschiedliche Anforderungen an die Schutzdauer.

Neue **Schutzdauerklasse** (sehr lang (VH))

Neue Werte für die **Trockenschichtdicke** (DFT)

DFT nicht mehr informativ, sondern **normativ**

Alle Tabellen **aktualisiert**

Teil 5 – Beschichtungssysteme

Neue Schutzdauerklassen, neue DFT- Werte

Schutzdauer		Niedrig			Mittel			Hoch			Sehr Hoch		
Art des GB Stoffs		Zn [R]	div.		Zn [R]	div.		Zn [R]	div.		Zn [R]	div.	
Bindemittel		EP	EP	AK	EP	EP	AK	EP	EP	AK	EP	EP	AK
Grundbeschichtung		ESI	ESI	AY	ESI	ESI	AY	ESI	ESI	AY	ESI	ESI	AY
		PUR	PUR		PUR	PUR		PUR	PUR		PUR	PUR	
Bindemittel		EP	EP	AK	EP	EP	AK	EP	EP	AK	EP	EP	AK
nachfolgende		AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY
		PUR	PUR		PUR	PUR		PUR	PUR		PUR	PUR	
C2	Mindestschicht				-	-	1	1	1	1	2	2	2
	Trockenschicht				-	-	100	60	120	160	160	180	200
C3	Mindestschicht	-	-	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Trockenschicht	-	-	100	60	120	160	160	180	200	200	240	260
C4	Mindestschicht	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	-
	Trockenschicht	60	120	160	160	180	200	200	240	260	260	300	-
C5	Mindestschicht	2	2	-	2	2	-	3	2	-	3	3	-
	Trockenschicht	160	180	-	200	240	-	260	300	-	320	360	-

-----NEU-----

Teil 5 – Beschichtungssysteme

NEU DFT* nicht mehr informativ, sondern **normativ**

Es wurden neue Anhänge ergänzt und definiert:

A und **B** sind **normativ** = müssen eingehalten werden

C bis **G** sind **informativ** = nur als Anhaltspunkt

Keine Tabellen für Beschichtungen auf feuerverzinkten und metallisierten Oberflächen im Wasser oder im Erdreich. Lediglich einige Empfehlungen für die mögliche Verwendung.

Erweiterung um einen neuen Abschnitt zur Verwendung neuer und innovativer Beschichtungssysteme, die von den Anforderungen der ISO 12944 abweichen.

DFT* Dry Film Thickness

Teil 7 – Ausführung und Überwachung

Teil 7 beschreibt die Durchführung und Überwachung von Beschichtungsaufträgen.

Heranziehung der ISO 19840 zur Schichtdickenmessung Anzahl der Referenzflächen reduziert.

Größe des Objekts (beschichtete Fläche) m ²	Empfohlene maximale Anzahl an Referenzflächen	Empfohlener maximaler Anteil der Referenzfläche an der Gesamtfläche in %
≤ 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

Anstelle von Kontrollflächen sind auch Kontrollplatten erlaubt.

Teil 9 – Offshorebereich

Teil 9 beschreibt Schutzbeschichtungssysteme und Leistungsprüfverfahren im Labor für Bauwerke im Offshorebereich. Hierbei handelt es sich um einen neuen Abschnitt der ISO 12944, der Elemente der ISO 20340 enthält und letztere ablöst.

Frühere ISO 20340 wird Teil der ISO 12944 als neuer Teil 9



Teil 9 – Offshorebereich

Neue **Korrosivitätskategorien** für Belastungen in der Atmosphäre (**CX**) und im Wasser (**Im4**)

	Gestrahelter Baustahl, Sa 2½, Rauheitsprofil: mittel {G}					Feuerverzinkter Stahl oder Stahl mit Metallisierung auf Zn-Basis		
Korrosivitätskategorie der Umgebung	CX (Offshore)		Spritzwasser- und Gezeitenzonen CX (Offshore) und Im4			Im4		CX (offshore)
Erste Schicht	Zn (R)	Andere Primer	Zn (R)	Andere Primer		Andere Primer		
NDFT (µm)	≥ 40	≥ 60	≥ 40	≥ 60	≥ 200	–	≥ 150	
Mindestanzahl der Schichten	3	3	3	3	2	1	2	2
NDFT des Beschichtungssystems (µm)	≥ 280	≥ 350	≥ 450	≥ 450	≥ 600	≥ 800	≥ 350	≥ 200
Mindestwert der Haftabzugsprüfung (vor der Alterung), ermittelt gemäß ISO 4624, Verfahren X (MPa)	5	5	5	5	5	8	5	5

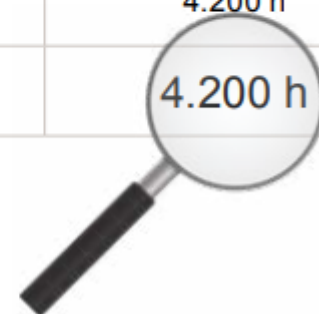
Teil 9 – Offshorebereich

Neue **Korrosivitätskategorien** für Belastungen in der Atmosphäre (**CX**) und im Wasser (**Im4**)
- Anforderungen an die Laborprüfung -

Prüfung	Umgebung der Korrosivitätskategorie CX (Offshore)	Umgebung mit kombinierter Korrosivitätskategorie CX (Offshore) und Im4 (Spritzwasser- und Gezeitenzonen)	Umgebung der Korrosivitätskategorie Im4
Alterungsbeständigkeit (Wechselbelastung)	4.200 h	4.200 h	-
Kathodische Ablösung	-	4.200 h	4.200 h
Dauerwasserbelastung Meerwasser	-	4.200 h	4.200 h

CX: 4.200 Stunden = 175 Tage = 25 Wochen*

**C5 sehr stark – 2.688 Stunden = 112 Tage = 16 Wochen*



Allgemeine Hinweise

- Die neuen Prüfanforderungen zur Bestimmung der Systemauswahl beinhaltet als Neuerung das Prüfprogramm 2. Es kann zwischen den Prüfprogrammen entschieden werden, entweder 1 oder 2. Die Schutzdauer C5 VH und CX lassen nur Prüfprogramm 2 zu

Korrosivitätskategorie, Korrosionsbelastung	Korrosivität	Korrosivitäts-Schutzdauer Klasse	Schutzdauer (Jahre) **	Mindestschichtdicke im System[2]	Mindestanzahl Schichten im System[2.1]	Prüfprogramm 1		Prüfprogramm 2	Beispiele typischer Umgebung
						ISO 6270-1 (Kondensation von Wasser)	ISO 9227 (neutraler Salzsprühnebel)	Anhang B (zyklische Alterungsprüfung)	
				µm	layers	h	h	h	
C1	unbedeutend	low	0-7	-	-	-	-	-	
		middle	7-15	-	-	-	-	-	
		high	15-25	-	-	-	-	-	
		sehr hoch	über 25	-	-	-	-	-	
C2	gering	low	0-7	[1]	[1]	48	-	-	Atmosphäre mit geringem Verunreinigungsgrad: meistens ländliche Gebiete
		middle	7-15	-	-	48	-	-	
		high	15-25	60	1	120	-	-	
		sehr hoch	über 25	160	2	240	480	-	
C3	mäßig	low	0-7	-	-	48	120	-	Stadt- und Industriatmosphäre mit mäßiger SO ₂ Belastung; Küstenatmosphäre mit geringer Salzbelastung
		middle	7-15	60	1	120	240	-	
		high	15-25	160	2	240	480	-	
		sehr hoch	über 25	200	2	480	720	-	
C4	stark	low	0-7	60	1	120	240	-	Industriatmosphäre und Küstenatmosphäre mit mäßiger Salzbelastung
		middle	7-15	160	2	240	480	-	
		high	15-25	200	2	480	720	-	
		sehr hoch	über 25	260	3	720	1440	1680	
C5	sehr stark	low	0-7	160	2	240	480	-	Industriebereiche mit hoher Luftfeuchte und aggressiver Atmosphäre und Küstenatmosphäre mit hoher Salzbelastung
		middle	7-15	200	2	480	720	-	
		high	15-25	260	3	720	1440	1680	
		sehr hoch	über 25	320	3	-	-	2688	
CX	extrem	n.a.	n.a.	280	3	-	-	4200	Offshore Bereiche mit hoher Salzbelastung und Industrie-bereiche mit extremer Luftfeuchte und aggressiver Atmosphäre sowie subtropische und tropische Atmosphäre

Legende/ Hinweise

[1] Wenn eine Beschichtung erwünscht ist, ist ein System für eine höhere Korrosivitätskategorie oder Schutzdauer, z.B. C2 "hoch" oder C3 "mittel", zu verwenden

[2] Art und Bindemittelbasis der Grundbeschichtung: Zn [R] / ESI, PUR, EP

[2.1] Bindemittelbasis der nachfolgenden Schichten: EP, PUR, AY

** Die Schutzdauer ist keine Gewährleistungszeit

Allgemeine Hinweise

Prüfablauf zyklische Alterungsprüfung nach Anhang B

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
UV/condensation — ISO 11507			Salt spray — ISO 9227			Low-temp. exposure at $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$
						

Der in diesem Verfahren verwendete Prüfzyklus dauert eine ganze Woche (168 Stunden) und umfasst:

- a) 72 h UV- und Kondensationsexposition gemäß ISO 11507: 2007 unter folgenden Bedingungen
 - Methode A von ISO 11507: 2007: Wechselnde Perioden von 4 Stunden UV-Bestrahlung bei $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ und 4 Stunden Kondensationsexposition bei $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$,
 - UV-Lampen des Typs II (UVA-340) - siehe ISO 11507: 2007, Abschnitt 5.1.2;
- b) 72 h Salzsprühnebel gemäß ISO 9227;
- c) 24 Stunden niedrige Temperatur bei $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Allgemeine Hinweise

Mindestanforderungen an Korrosionsschutzsysteme

Neue innovative Beschichtungstechnologien.....könnten.....einen gleichwertigen Korrosionsschutz bei.....niedrigeren Sollschichtdickeund/oder einer reduzierten Mindestanzahl an Schichten.....bieten.

Dasselbe gilt für **praxisbewährte Systeme**, die bereits bei langem Einsatz eine gute Leistungsfähigkeit bewiesen haben, obwohl sie die Anforderungen an die Mindestanzahl an Schichten und Mindesttrockenschichtdicke nicht erfüllen.

Die Leistungsfähigkeit dieser neuen Beschichtungstechnologien sollte durch eine Kombination aus Praxiserfahrung (Anwendungen in der Praxis, die in regelmäßigen Abständen bewertet werden, und Prüfungen bei der Produktentwicklung) und Laborprüfungen nach ISO 12944-6, welche durch ein unabhängiges Prüflabor durchgeführt und dokumentiert werden sollten, nachgewiesen werden.