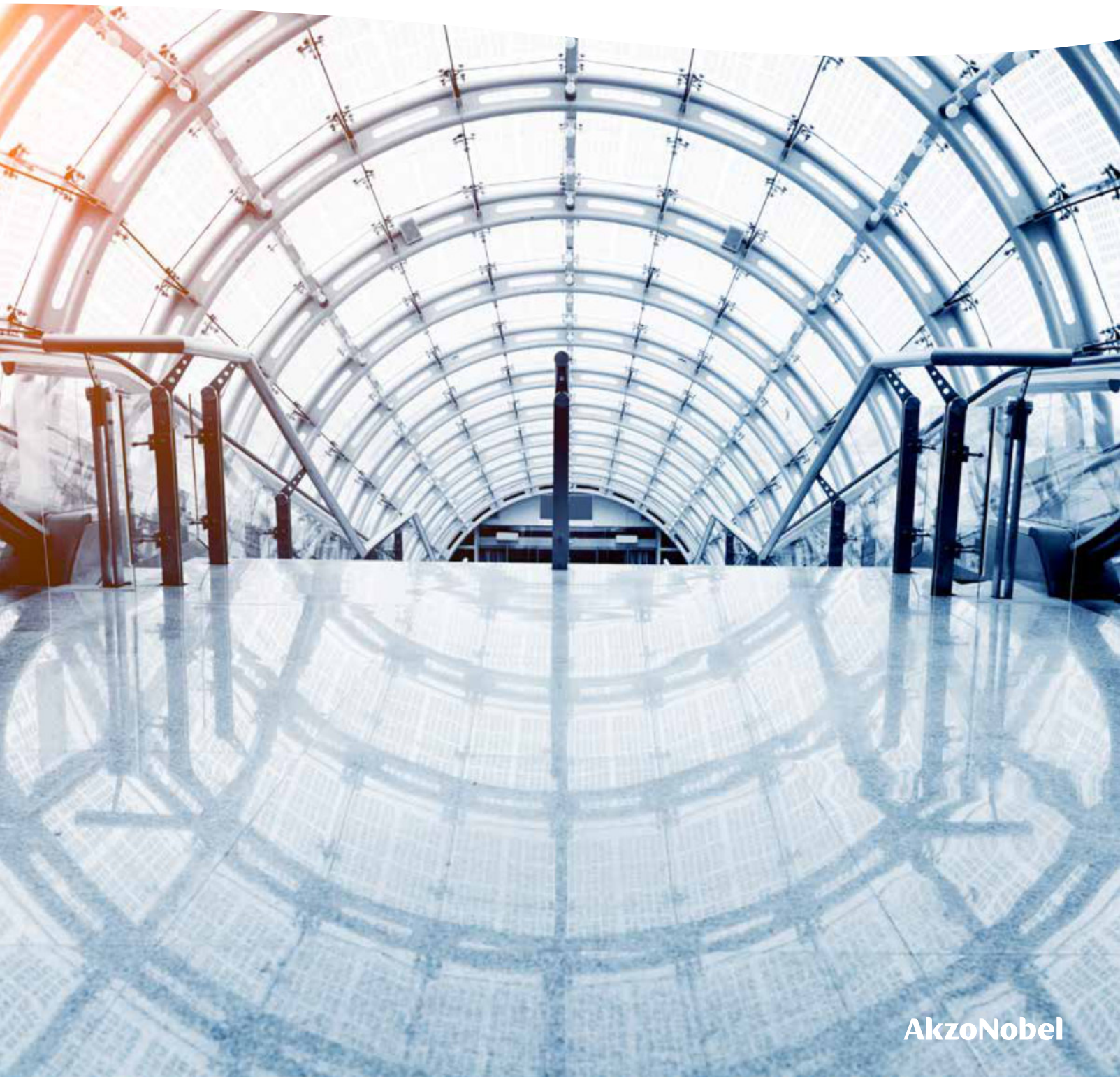


ISO 12944

Korrosionsschutz von Stahlbauten durch
Beschichtungssysteme



Was ist die ISO 12944?

Die ISO 12944 ist die Industrienorm für den Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme. Sie wurde 1998 erstmalig herausgegeben und von Vertretern wichtiger Länder und im Bereich des Schutzes von Stahlbauten tätiger Unternehmen erarbeitet, um eine für alle Seiten nutzbringende Norm zu erhalten.

Die Norm soll Architekten, Ingenieuren, Planern, Beschichtern und anderen Parteien Leitlinien für die Applikation von Beschichtungen auf Stahl bieten.

Die Norm beinhaltet 9 Teile, wobei die wesentlichen Abschnitte der Norm die Punkte Einteilung der Umgebungsbedingungen, Beschichtungssysteme, Laborprüfverfahren und –systeme und Prüfverfahren für Bauwerke im Offshore-Bereich behandeln.

In der jüngsten Ausgabe der Norm gibt es eine Reihe wesentlicher Änderungen. Die Änderungen sind folgende:

- Änderungen in den Korrosivitätskategorien**

Die ehemaligen Kategorien C5-I und C5-M wurden durch die Kategorie C5 für aggressive Umgebungen auf dem Land und CX für extreme Belastungen im Offshore-Bereich ersetzt. Die Kategorie CX wird in einem neuen Teil 9 behandelt. Hinzugefügt wurde zudem eine vierte Immersionskategorie, IM4, die sich auf wasserberührte Stahlbauten mit kathodischem Korrosionsschutz in Salz- oder Brackwasser bezieht.

Kategorie	Korrosivität	12944:1998	12944:2018
C1	Unbedeutend	Beheizte Gebäude	Trocken oder kalt mit sehr geringer Verunreinigung
C2	Gering	Geringe Verunreinigung	Gemäßigt, geringe Verunreinigung
C3	Mäßig	Stadt- und Industriatmosphären, mäßige Verunreinigungen oder geringe Salzbelastung	Gemäßigt, mittlere Verunreinigung, tropisch, geringe Verunreinigung
C4	Stark	Industrielle Bereiche oder Küstenbereiche mit mäßiger Salzbelastung	Gemäßigt mit starker Verunreinigung, tropisch mit mäßiger Verunreinigung
C5-I	Sehr Stark	Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre	Entfällt
C5-M	Sehr Stark	Küsten- und Offshore-Bereiche mit hoher Salzbelastung	Entfällt
C5	Sehr Stark	Entfällt	Gemäßigt und subtropisch mit sehr starker Verunreinigung und/oder erheblicher Belastung durch Chloride
CX	Extrem	Entfällt	Industriebereiche mit extremer Luftfeuchte und aggressiver Atmosphäre, Offshore-Bereiche, Belastung durch Salzsprühnebel
IM1	Süßwasser	Flussbauten und Wasserkraftwerke	Flussbauten und Wasserkraftwerke
IM2	Salz- oder Brackwasser	Hafenbereiche mit Stahlbauten und Offshore-Anlagen	Wasserberührte Stahlbauten ohne kathodischen Korrosionsschutz
IM3	Erdreich	Bauten im Erdreich	Bauten im Erdreich
IM4	Salz- oder Brackwasser mit kathodischem Korrosionsschutz	Entfällt	Wasserberührte Stahlbauten mit kathodischem Korrosionsschutz

2 Änderungen in den Schutzdauerklassen

Die bestehenden Schutzdauerklassen kurz, mittel und lang bleiben bestehen, werden jedoch um die Klasse „sehr lang“ („very high“) ergänzt. Die den jeweiligen Schutzdauerklassen zugeordneten Schutzdauern wurden ebenfalls geändert. Die Schutzdauerklasse „kurz“ entspricht nun einem Zeitraum von bis zu 7 Jahren und die neue Klasse „sehr lang“ entspricht einem Zeitraum von > 25 Jahren.

Schutzdauerklasse	12944:1998	12944:2018
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



3 Änderungen im Teil Beschichtungssysteme

Zu den Trockenschichtdicken und Beschichtungssystemen kommt nunmehr eine Mindestanzahl von Schichten je Beschichtungstyp oder –technologie hinzu,

und es wird eine Mindesttrockenschichtdicke für das Gesamtsystem je Korrosivitätskategorie angegeben. Zu den vorzuschreibenden Systemen siehe Beschichtungssysteme auf Seite 5/6. Die Norm enthält nunmehr auch einen Abschnitt zur Zulassung neuer, innovativer Beschichtungssysteme, wenn das Leistungsvermögen durch Prüfungen unabhängiger Stellen und praktische Erprobung nachgewiesen werden kann.

4 Änderungen in den Laborprüfverfahren

Bis hin zur Korrosivitätskategorie C4 lange Schutzdauer haben sich die Prüfverfahren nicht geändert. Für C4 sehr lange Schutzdauer, C5 lange Schutzdauer und C5 sehr lange Schutzdauer wurden zyklische Prüfungen eingeführt, um die Bedingungen in der Praxis besser abzubilden.

Kategorie	Kurz (<7 J.)	Mittel (J.)	Lang (15-25 J.)	Sehr lang (25+ J.)
C2	Dauer der nicht zyklischen Prüfungen wie 1998 (E) Neufassung ISO 6270 / ISO 9227			Nicht zyklische Prüfungen: Lineare Dauer TBC ISO 6270 / ISO 9227
C3				Wie C5 lange Schutzdauer. Schrittweise zyklische Prüfungen: 10 Zyklen
C4				
C5	Dauer der nicht zyklischen Prüfungen wie 1998 (E)	Schrittweise Einführung von ISO 12944-9 Zyklische Prüfungen: 10 Zyklen Nicht zyklische Prüfungen 5 Jahre gültig	Sofortige Einführung der zyklischen Prüfungen: 16 Zyklen ISO 12944-9	



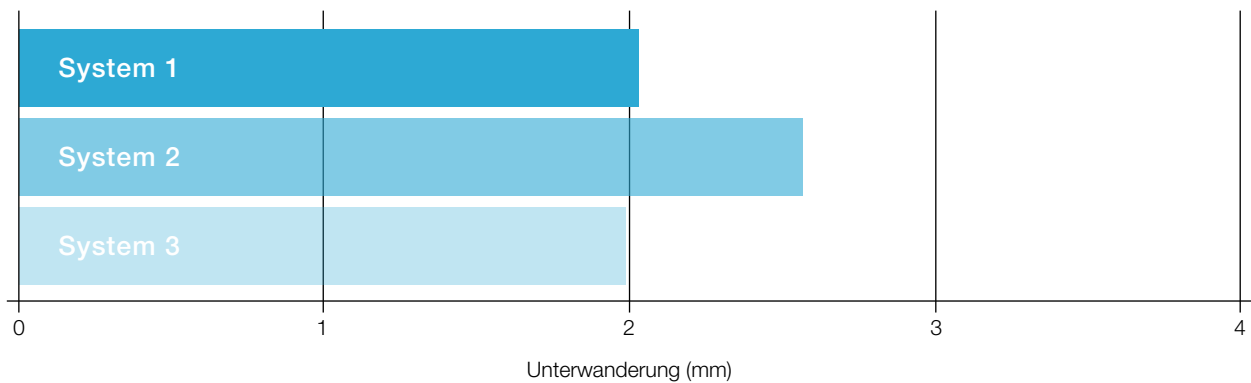
Warum wurden zyklische Prüfungen eingeführt?

Eine der wichtigsten Änderungen in der aktuellsten Ausgabe der Norm ist die Aufnahme zyklischer Prüfungen für Systeme, die in Umgebungen der Korrosivitätskategorie C4 sehr lange Schutzdauer und höher eingesetzt werden. AkzoNobel begrüßt diesen Zusatz zur Norm, da wir über viele Jahre hinweg festgestellt haben, dass zyklische Prüfungen die Korrosionsbedingungen in der Praxis besser widerspiegeln.

In den nachstehenden Grafiken ist die Prüfung von drei Beschichtungssystemen dargestellt. Durchgeführt wurden eine feststehende Langzeit-Salzsprühnebelprüfung und eine Reihe zyklischer Prüfungen, verglichen mit einer Erprobung unter Einsatzbedingungen. Wie aus den Diagrammen ersichtlich ist, haben Systeme, die bei den Salzsprühnebelprüfungen gute Ergebnisse aufwiesen, nicht das gleiche Leistungsvermögen wie diejenigen Systeme, die zyklischen Prüfungen oder der Erprobung unter realen Bedingungen unterzogen wurden. Für die realen Bedingungen nutzten wir unsere Freibewitterungsstation in Blyth, Vereinigtes Königreich.

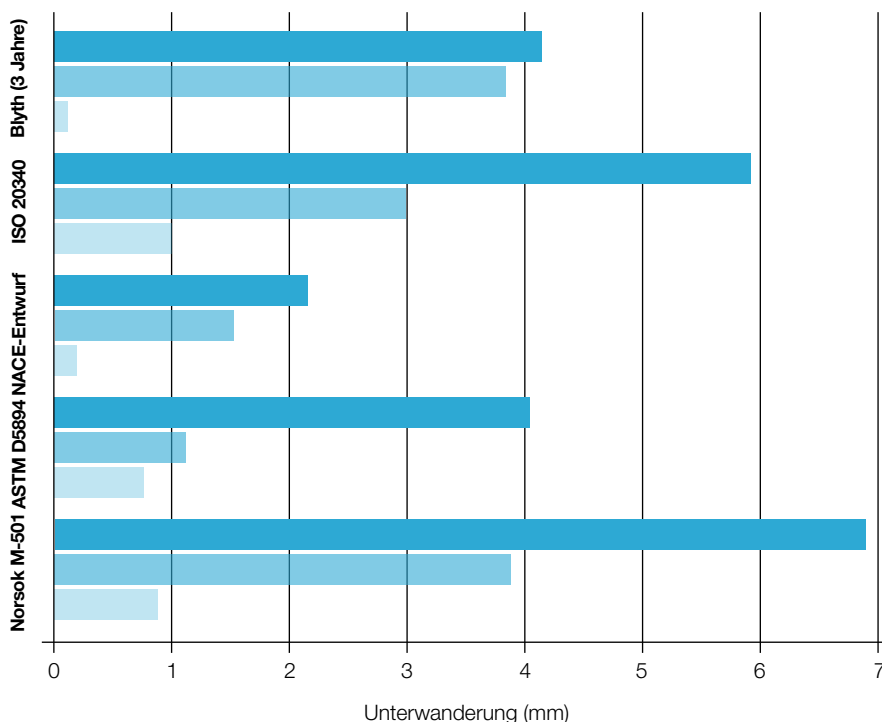
Unterwanderung bei zinkreichen grundierten Systemen

Einsatz der Salzsprühnebelprüfung (4 032 Stunden)



Vergleich der Unterwanderung bei zinkreichen grundierten Systemen

Einsatz zyklischer Prüfverfahren



Eine Auswahl unserer durch unabhängige Stellen zertifizierten Systeme

Zusammen mit umfangreichen Leistungsbewertungen unter Einsatzbedingungen beauftragt AkzoNobel unabhängige Stellen mit der Durchführung von Prüfprogrammen, um Systeme für den Einsatz in den am häufigsten vorgeschriebenen Umgebungen zertifizieren zu lassen. Zusätzlich zu den nachstehend aufgeführten Systemen haben wir eine Reihe neuer, innovativer Produkte nach der neuen Ausgabe der Norm prüfen lassen. Eine vollständige Aufstellung der von unabhängigen Stellen zertifizierten Systeme erhalten Sie von dem für Sie zuständigen Vertreter von AkzoNobel.

C3

Umgebung	Schicht 1	Schicht 2
C3 Mäßig	Intercure 4500 @ 150µm	
C3 Stark	Intergard 251HS @ 130µm	Interthane 990 @ 50µm
C3 Stark	Intergard 251HS @ 150µm	Interthane 990 @ 50µm
C3 Stark	Intercure 4500 @ 180µm*	
C3 Sehr Stark	Intergard 251HS @ 190µm	Interthane 990 @ 50µm
C3 Sehr Stark	Intercure 4500 @ 240µm*	

C4

Umgebung	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
C4 Mäßig	Intergard 251HS @ 130µm	Interthane 990 @ 50µm	
C4 Mäßig	Intercure 4500 @ 180µm*		
C4 Stark	Interzinc 52 @ 60µm	Intergard 475HS @ 90µm	Interthane 990 @ 50µm
C4 Stark	Intergard 251HS @ 190µm	Interthane 990 @ 50µm	
C4 Sehr Stark	Intergard 251HS @ 240µm	Interthane 990 @ 60µm	

C5

Umgebung	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
C5 Mäßig	Intergard 251HS @ 190µm	Interthane 990 @ 50µm	
C5 Stark	Interzinc 52 @ 60µm	Intergard 345 @ 160µm	Interthane 990 @ 60µm
C5 Stark	Interzinc 52 @ 50µm	Intercure 4500 @ 200µm*	
C5 Stark	Interzinc 52 @ 60µm	Intergard 475HS @ 140µm	Interthane 990 @ 60µm
C5 Stark	Interzinc 52 @ 50µm	Intercure 4500 @ 210µm*	
C5 Stark	Intergard 251HS @ 240µm	Interthane 990 @ 60µm	
C5 Sehr Stark	Intershield 4000USP @ 150µm	Intergard 475HS @ 150µm	Interthane 990 @ 60µm
C5 Sehr Stark	Interzinc 52 @ 60µm	Intergard 475HS @ 200µm	Interthane 990 @ 60µm
C5 Sehr Stark	Interzinc 52 @ 70µm	Intercure 4500 @ 250µm*	

* System nach dem Passus zu innovativen Beschichtungssystemen mit weniger Schichten geprüft.

Teil 9

Mit der Ergänzung der Norm ISO 12944 durch Teil 9 wurde die alte Norm ISO 20340 in die ISO 12944 aufgenommen. Teil 9 schreibt die Durchführung zyklischer Prüfungen für Bauwerke im Offshore-Bereich vor. In früheren Ausgaben der Norm wurde auf Bauwerke im Offshore-Bereich als Kategorie C5-M Bezug genommen, nun wurde jedoch für alle Offshore-Bauwerke eine neue Korrosivitätskategorie, CX, eingeführt.

Alle Offshore-Systeme müssen weiterhin 4 200 Stunden zyklischer Prüfung durchlaufen, was 25 Wochen entspricht.

Teil 9 legt sowohl die Mindestanzahl der Schichten als auch die Mindestschichtdicke je System fest, wobei sich die in der früheren Norm enthaltenen Anforderungen für C5-M in einigen Punkten geändert haben. In der nachstehenden Tabelle sind die Anforderungen für Stahluntergründe angegeben.

Kategorie	CX		Spritzwasser- und Gezeitenzonen			IM4	
	Zink (R)	Andere Primer	Zink (R)	Andere Primer		Andere Primer	
Primer-Schicht	Zink (R)	Andere Primer	Zink (R)	Andere Primer		Andere Primer	
NDFT (Solltrockenschichtdicke)	≥40	≥60	≥40	≥60	≥200	-	≥150
MNOC (Mindestanzahl der Schichten)	3	3	3	3	2	1	2
NDFT des Systems	≥280	≥350	≥450	≥450	≥600	≥800	≥350

Eine der wichtigsten Änderungen in ISO 12944 Teil 9 gegenüber ISO 20340 bezieht sich auf die Leistungskriterien zur Unterwanderung – die Norm legt nun fest, dass die Unterwanderung bei Beschichtungssystemen für stark belastete Bereiche maximal 8,0 mm betragen darf und bei allen anderen Anwendungen der Kategorie CX maximal 3,0 mm. Für die Immersion in Salzwasser wird als Bestehenskriterium nunmehr 6,0 mm festgelegt, und auch in Bezug auf die Haftung gibt es geringfügige Änderungen.

Informationen zu Systemen zu ISO 2944 Teil 9 erhalten Sie von dem für Sie zuständigen Vertreter von AkzoNobel.

Diese Unterlage ist nicht als eine umfassende Übersicht über alle Änderungen der Norm zu verstehen. Für weitere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Vertreter von AkzoNobel.

AkzoNobel hat alle Anstrengungen unternommen, um zu gewährleisten, dass die Informationen in dieser Druckschrift zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt sind. Falls Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Vertreter. Falls nicht in schriftlicher Form anderweitig mit uns vereinbart, unterliegen alle Verträge zum Kauf der in dieser Druckschrift genannten Produkte und alle Hinweise zur Lieferung von Produkten unseren Allgemeinen Lieferungs- und Zahlungsbedingungen. © In einem Land oder mehreren Ländern eingetragene Marke von AkzoNobel.

10443 / 0220