

Nr. 57 **Bekanntmachung der EntschlieÙung
des Schiffssicherheitsausschusses
MSC.288(87) „Leistungsanforderung
für Schutzbeschichtungen für Lade-
öltanks von Rohöltankern“**

Hamburg, den 19. Februar 2013
Az.: 11-3-0

Durch die Dienststelle Schiffssicherheit der BG Verkehr wird hiermit die EntschlieÙung des Schiffssicherheitsausschusses MSC.288(87), „Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen für Ladeöltanks von Rohöltankern“, in deutscher Sprache amtlich bekannt gemacht.

Berufsgenossenschaft für
Transport und Verkehrswirtschaft
Dienststelle Schiffssicherheit
U. Schmidt
Dienststellenleiter

**ENTSCHLIESSUNG MSC.288(87)
(angenommen am 14. Mai 2010)
LEISTUNGSANFORDERUNG FÜR
SCHUTZBESCHICHTUNGEN FÜR
LADEÖLTANKS VON ROHÖLTANKERN**

Der Schiffssicherheitsausschuss,
in Anbetracht des Artikels 28 Buchstabe b des
Übereinkommens über die Internationale Seeschiffahrts-
organisation betreffend die Aufgaben des Ausschusses;

gestützt auf Regel II-1/3-11 des Internationalen Übereinkommens zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (SOLAS) von 1974, in der jeweils geltenden Fassung (nachfolgend bezeichnet als „das Übereinkommen“), angenommen in der Entschließung MSC.291(87) bezüglich Schutzbeschichtungen für Ladeöltanks von Rohöltankern;

ferner gestützt darauf, dass die vorgenannte Regel II-1/3-11 vorsieht, dass die Schutzbeschichtungen mit den Anforderungen der Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen für Ladeöltanks von Rohöltankern (nachfolgend bezeichnet als „die Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen“) übereinstimmen muss;

in der Erkenntnis, dass diese Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen nicht dem Zweck dient, die Entwicklung neuer oder neuartiger Technologien zu verhindern, die andere mögliche Systeme vorsehen;

nach der auf seiner siebenundachtzigsten Tagung erfolgten Prüfung des Textes der vorgeschlagenen Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen,

1. nimmt die Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen für Ladeöltanks von Rohöltankern an, dessen Wortlaut in der Anlage zur vorliegenden Entschließung wiedergegeben ist;
2. fordert alle Vertrags-Regierungen des Übereinkommens auf, zur Kenntnis zu nehmen, dass die Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen am 1. Januar 2012 bei Inkraftsetzung der SOLAS-Regel II-1/3-11 wirksam wird;
3. weist darauf hin, dass nach den Vorschriften in Kapitel II-1/3-11.3.1 des SOLAS-Übereinkommens Änderungen an dem Leistungsstandard für Schutzbeschichtungen vorgenommen und umgesetzt werden und in Übereinstimmung mit den Bedingungen von Artikel VIII dieses Übereinkommens zum Änderungsverfahren bezüglich der Anlage zu dem Übereinkommen, mit Ausnahme von Kapitel I, in Kraft treten müssen;
4. fordert den Generalsekretär auf, beglaubigte Abschriften dieser Entschließung und den Wortlaut der Leistungsanforderung für Schutzanstriche, der in der Anlage wiedergegeben ist, an alle Vertrags-Regierungen des Übereinkommens zu übermitteln;
5. fordert den Generalsekretär ferner auf, Abschriften dieser Entschließung und deren Anlage an alle Mitglieder der Organisation zu übermitteln, die nicht Vertrags-Regierungen des Übereinkommens sind;
6. fordert alle Regierungen auf, die Entwicklung von neuen Technologien für Alternativsysteme zu fördern und die Organisation über sämtliche positive Ergebnisse in Kenntnis zu setzen;
7. beschließt, die Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen weiterhin zu prüfen und, falls notwendig, Änderungen vorzunehmen, wenn erste Erfahrungen mit dessen Anwendung vorliegen.

ANLAGE

LEISTUNGSANFORDERUNG FÜR SCHUTZBESCHICHTUNGEN FÜR LADEÖLTANKS VON ROHÖLTANKERN

1 ZWECK

Diese Norm liefert die technischen Anforderungen für den Mindeststandard für Schutzbeschichtungen, die für Ladeöltanks beim Bau von neuen Rohöltankern verwendet werden.

2 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Im Sinne dieser Norm gelten die nachstehenden Begriffsbestimmungen:

- 2.1 *Rohöltanker* ist definiert in Anlage I von MARPOL 73/78.
- 2.2 *Taupunkt* ist die Temperatur, bei welcher die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt ist.
- 2.3 *DFT* ist die Trockenfilmschichtdicke.
- 2.4 *Staub* sind lose Teilchen, die sich auf einer zum Beschichten vorbereiteten Oberfläche befinden und durch Reinigungsstrahlen oder sonstige Verfahren der Oberflächenvorbereitung entstanden sind oder auf Umwelteinwirkung zurückzuführen sind.
- 2.5 *Kantenvorbereitung* ist die Behandlung der Kante vor der sekundären Oberflächenvorbereitung.
- 2.6 „*GUT*“ Zustand ist der Zustand mit geringfügigen Rostflecken gemäß Entschließung A.744(18) zur Beurteilung der Ballasttankbeschichtungen von Tankern.
- 2.7 *Hartstoffbeschichtung* ist eine Beschichtung, die sich während des Aushärtungsprozesses chemisch umwandelt oder eine irreversibel lufttrocknende Beschichtung, die zu Wartungszwecken verwendet werden kann. Sie kann entweder anorganisch oder organisch sein.
- 2.8 *NDFT* ist die Sollschichtdicke. Die 90/10 Regel bedeutet, dass 90 % aller Schichtdickenmesswerte größer oder ebenso groß wie die Sollschichtdicke sein müssen und keiner der restlichen 10 % der Messwerte den Wert von 0,9 x NDFT unterschreiten darf.
- 2.9 *Grundbeschichtung* ist die erste Schicht des Beschichtungssystems, die in der Werft nach der Fertigungsbeschichtung aufgebracht wird.
- 2.10 *Fertigungsbeschichtung (Shop primer)* ist die Vorfertigungs-Grundbeschichtung, die auf Stahlplatten, häufig in automatischen Anlagen (und vor der ersten Schicht eines Beschichtungssystems), aufgebracht wird.
- 2.11 *Kantenschutzbeschichtung* ist das Anstreichen von Kanten, Schweißnähten, schwer zugänglichen Flächen usw., um eine gute Farbhaftung und eine angemessene Schichtdicke in kritischen Bereichen zu erzielen.
- 2.12 *Soll-Nutzungsdauer* ist der Sollwert der Haltbarkeit in Jahren, für die das Beschichtungssystem ausgelegt ist.

2.13 *Technisches Datenblatt* ist das Produktdatenblatt des Farbherstellers, das ausführliche technische Anleitungen und Informationen über die Beschichtung und ihre Anwendung enthält.

3 ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

3.1 Die Fähigkeit des Beschichtungssystems, seine Soll-Nutzungsdauer zu erreichen, hängt von der Art des Beschichtungssystems, der Stahlvorbereitung, der Betriebsumgebung, Aufbringung sowie Inspektion und Wartung der Beschichtung ab. All diese Aspekte tragen zu einer guten Leistung des Beschichtungssystems bei.

3.2 Die Prüfung der Verfahren zur Vorbereitung und Beschichtung der Oberfläche ist zwischen dem Reeder, der Schiffswerft und dem Beschichtungshersteller abzustimmen und der Verwaltung zur Überprüfung vorzulegen. Die eindeutigen Nachweise dieser Prüfungen sind zu melden und in die Technische Akte Beschichtung (CTF) (siehe 3.4.) einzutragen.

3.3 Bei Betrachtung der Leistungsanforderung in Abschnitt 4 ist Folgendes zu berücksichtigen:

- .1 Es ist von wesentlicher Bedeutung, dass Vorgaben, Verfahren und die verschiedenen Schritte bei der Aufbringung der Beschichtung (einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf die Oberflächenvorbereitung) streng vom Schiffsbauer eingehalten werden, um vorzeitige Zersetzung und/oder Abnutzung des Beschichtungssystems zu vermeiden;
- .2 Die Leistungsfähigkeit der Beschichtung kann durch Maßnahmen verbessert werden, die in der Entwurfsphase des Schiffes getroffen werden, wie zum Beispiel eine geringere Anzahl von Ausschnitten, die Verwendung gewalzter Profile, die Vermeidung komplexer geometrischer Anordnungen und dadurch, dass die bauliche Anordnung den leichten Zugang zum Einsatz von Werkzeug und zu Reinigungszwecken, zur Entwässerung und zum Trocknen der zu beschichtenden Fläche ermöglicht.
- .3 Die in diesem Dokument vorgesehene Leistungsanforderung für Schutzanstriche beruht auf den Erfahrungen der Hersteller, Werften und Schiffsbetreiber, soll jedoch nicht geeignete alternative Beschichtungssysteme ausschließen, deren Leistungsfähigkeit zumindest als gleichwertig zu denjenigen, die in dieser Norm aufgeführt sind, nachgewiesen wurde. Kriterien für die Zulassung alternativer Systeme sind aufgeführt in Abschnitt 8.

3.4 Technische Akte Beschichtung

3.4.1 Die Spezifikation des auf Ladeöltanks aufzubringenden Beschichtungssystems, des Protokolls der Werft und des Reeders über die Beschichtungsarbeit, die gesamten Kriterien für die Auswahl der Beschichtung, Arbeitsbeschreibungen, Inspektion, Wartung und Reparatur sind in der Technischen Akte Beschichtung wie in Entschlie-ßung MSC.215(82) gefordert, zu dokumentieren.

3.4.2 Neubauphase

Die Technische Akte Beschichtung muss mindestens folgende Punkte in Bezug auf diese Norm enthalten und ist von der Werft während der Neubauphase des Schiffes bereitzustellen:

- .1 Kopie einer Konformitätserklärung oder Zeugnis der Typengenehmigung;
- .2 Kopie des Technischen Datenblattes, einschließlich:
 - .2.1 Produktname, Identifikationskennzeichen und/oder -nummer;
 - .2.2 Werkstoffe, Bestandteile und Zusammensetzung des Beschichtungssystems, Farbtöne;
 - .2.3 niedrigste und höchste Trockenfilmschichtdicke;
 - .2.4 Methoden, Werkzeuge und/oder Maschinen/Geräte zur Aufbringung;
 - .2.5 Zustand der zu beschichtenden Oberfläche (Entrostungsgrad, Reinheit, Rauheit, etc.); und
 - .2.6 Umgebungsbedingungen (Temperatur und Luftfeuchtigkeit);
- .3 Arbeitsnachweise der Werft über die Aufbringung des Schutzanstriches, einschließlich:
 - .3.1 tatsächliche Flächen (in Quadratmetern), die in jedem Ladeöltank beschichtet wurden;
 - .3.2 aufgebrachtes Beschichtungssystem;
 - .3.3 Zeitpunkt der Beschichtung, Schichtdicke, Anzahl der Schichten, etc.;
 - .3.4 Umgebungsbedingungen während der Beschichtung; und
 - .3.5 Einzelne Arbeitsschritte der Oberflächenvorbereitung;
- .4 Verfahren für die Überprüfung und Reparatur des Beschichtungssystems während der Bauphase des Schiffes;
- .5 vom Beschichtungsbesichtiger herausgegebenes Beschichtungsprotokoll, das darlegt, dass die Beschichtung gemäß den Vorgaben zur Zufriedenheit des Vertreters des Lieferanten der Beschichtung aufgebracht wurde, und in dem Abweichungen von den Vorgaben (siehe Anlage 2) verzeichnet sind;
- .6 das bestätigte Besichtigungsprotokoll der Werft einschließlich:
 - .6.1 Datum des Abschlusses der Besichtigung;
 - .6.2 Besichtigungsergebnis;
 - .6.3 Anmerkungen (gegebenenfalls); sowie
 - .6.4 Unterschrift des Besichtigers; und
- .7 Verfahren für die Wartung und Reparatur von Beschichtungssystemen während des Betriebs des Schiffes.*

* Leitlinien, die von der Organisation zu entwickeln sind.

3.4.3 Betriebswartung und Reparatur

Wartungs- und Reparaturarbeiten sind in der Technischen Akte Beschichtung gemäß dem Abschnitt der Richtlinien für die Wartung und Reparatur von Schutzanstrichen zu verzeichnen.

3.4.4 Die Technische Akte Beschichtung ist an Bord mitzuführen und während der gesamten Lebensdauer des Schiffes auf dem neuesten Stand zu halten.

3.5 Arbeitssicherheit

Die Werft ist für die Einhaltung nationaler Bestimmungen verantwortlich, um die Arbeitssicherheit von Personen zu gewährleisten sowie Brand- und Explosionsgefahr zu minimieren.

4 NORM FÜR SCHUTZBESCHICHTUNG

4.1 Leistungsanforderung

Diese Norm beruht auf Vorgaben und Anforderungen, die dem Zweck dienen sollen, eine Soll-Nutzungsdauer der Beschichtung von 15 Jahren sicherzustellen. Dies bedeutet, dass über diesen Zeitraum das Beschichtungssystem ab der ersten Aufbringung in „GUTEM“ Zustand verbleiben soll. Die tatsächliche Nutzungsdauer wird in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussfaktoren, einschließlich der tatsächlichen Betriebsbedingungen, abweichen.

4.2 Anwendung der Norm

Schutzbeschichtungen für Ladeöltanks, die beim Bau neuer Rohöltanker aufgebracht werden, müssen mindestens die Anforderungen dieser Norm erfüllen.

4.3 Beschichtungssystem

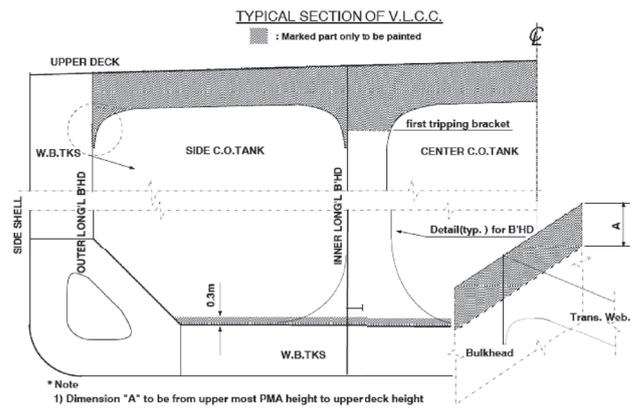
Es ist zu dokumentieren, dass ein System auf Epoxidharzbasis Prüfung und physikalische Eigenschaften (Tabelle 1.1.3) erfüllt und es ist ein Zeugnis der Typengenehmigung oder eine Konformitätserklärung vorzulegen.

4.4 Bereiche der Aufbringung

Die folgenden Bereiche stellen die Mindestbereiche dar, die gemäß dieser Norm geschützt sein müssen:

- 1 Die Unterseite des Decks mit ihrem vollständigen inneren Tragwerk, einschließlich der Kniebleche, die mit den Längs- und Querschotten verbunden sind. In Tanks mit einer Ringträgerbalken-Konstruktion sind die Innenraum-Querspanten zu schützen bis hinunter zur Ebene des ersten Stegknie unter der oberen Stirnplatte.
- 2 Die Längs- und Querschotten müssen bis zur Ebene der höchsten Zugangsmöglichkeit geschützt werden. Die höchste Zugangsmöglichkeit und die dazugehörigen Stützlager müssen vollständig beschichtet werden.
- 3 Bei Ladetank-Schotten ohne eine höchste Zugangsmöglichkeit, muss die Beschichtung auf 10 % der Tankhöhe an der Mittschiffslinie ausgeweitet werden, jedoch nicht weiter als bis 3 m unter dem Deck.
- 4 Der flache innere Boden und das gesamte Tragwerk, bis zu einer Höhe von 0,3 m über dem Innenboden, müssen beschichtet werden.

Abbildung 1



Englisch	Deutsch
TYPICAL SECTION OF V. L. C. C.	Typischer Ausschnitt eines Supertankers
Marked part only to be painted	Nur der markierte Bereich ist zu beschichten
UPPER DECK	Oberes Deck
SIDE SHELL	Seiten-Außenhaut
First tripping bracket	Erstes Stegknie
W. B. TKS	Wasserballasttanks
SIDE C. O. TANK	Seitenrohöltank
OUTER LONG'L B'HD	Äußeres Längsschott
INNER LONG'L B'HD	Inneres Längsschott
CENTER C. O. TANK	Mittlerer Rohöltank
Detail (typ.) for B'HD	Detail (typisch) für Schott
Trans. Web.	Quer-Rahmenspant
Bulkhead	Schott
Note	Hinweis
1) Dimension "A" to be from upper most PMA height to upper deck height	1) Die Abmessung „A“ wird von der Höhe der höchsten dauerhaften Zugangsmöglichkeit bis zur oberen Deckshöhe gemessen.
CL	Mittschiffslinie

4.5 Spezielle Anwendung

4.5.1 Diese Norm umfasst die Anforderungen an Schutzbeschichtungen von Stahlkonstruktionen in Ladeöltanks. Es ist zu beachten, dass andere, unabhängige Teile, die in die Ladeöltanks eingebaut werden, zu beschichten sind, um Korrosionsschutz zu bieten.

4.5.2 Es wird empfohlen, dass soweit möglich diese Norm für Teile in denen unter 4.4 festgelegten Bereichen verwendet wird, die als Zugangsmöglichkeiten für Inspektionszwecke dienen und die nicht zum Schiffstragwerk gehören, wie beispielsweise Relings, separate Plattformen, Leitern usw. Es können auch andere gleichwertige Methoden zum Korrosionsschutz der nicht eingebauten Teile verwendet werden, jedoch unter der Voraussetzung, dass diese nicht die Leistung der Beschichtung des umgebenden Tragwerks beeinträchtigen. Zugangsvorrichtungen, die zum Schiffskörper gehören wie zum Beispiel tiefere Streben für Gangways, Stringer

usw. müssen diese Norm in vollem Umfang erfüllen, wenn sie sich in beschichteten Bereichen befinden.

4.5.3 Es wird ebenfalls empfohlen, Halterungen für Rohrleitungen, Messvorrichtungen usw. wenigstens gemäß den Anforderungen für die nicht-integrierten Teile, die unter 4.5.2 angegeben sind, zu beschichten.

4.6 Grundlegende Anforderungen an die Beschichtung

4.6.1 Die Anforderungen an Beschichtungssysteme im Schiffbau für Ladeöltanks von Rohöltankern, die die in 4.1 beschriebene Leistungsanforderung erfüllen, sind in Tabelle 1 aufgeführt.

4.6.2 Die Hersteller von Schutzanstrichen stellen eine Spezifikation für das Beschichtungssystem zur Verfügung, um die Anforderungen von Tabelle 1 sowie der Betriebsumgebung zu erfüllen.

4.6.3 Die Verwaltung überprüft das Technische Datenblatt und die Konformitätserklärung oder das Zeugnis über die Typgenehmigung für das Schutzbeschichtungssystem.

4.6.4 Die Werft bringt die Schutzbeschichtung gemäß dem überprüften Technischen Datenblatt und ihrer eigenen geprüften Applikationsverfahren auf.

4.7 Die Normen, auf die in dieser Norm Bezug genommen wird, werden von der Organisation als zulässig angesehen. Prüfausrüstung, Prüfmethode, Vorbereitungsmethoden und/oder Prüfergebnisse müssen Leistungsanforderungen erfüllen, die nicht schlechter als die von der Organisation als zulässig erachteten Standards sind.

Tabelle 1 – Grundlegende Leistungsanforderung für Schutzbeschichtungen für Ladeöltanks von Rohöltankern

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
1 Aufgebrachtes Beschichtungssystem		
.1	Auswahl des Beschichtungssystems	Die Auswahl des Beschichtungssystems erfolgt durch die beteiligten Parteien hinsichtlich der Betriebsbedingungen und der geplanten Wartung. Folgende Aspekte sind unter anderem zu beachten: .1 Lage der Fläche in Bezug auf beheizte Oberflächen; .2 Häufigkeit von Ladevorgängen; .3 erforderliche Oberflächenzustände; .4 erforderliche Reinheit und Trockenheit der Oberfläche; .5 gegebenenfalls zusätzlicher Kathodenschutz (wird die Beschichtung um den Katodenschutz erweitert, muss sie mit dem Kathodenschutzsystem verträglich sein); .6 der Beschichtung und Widerstand gegenüber Inertgas und Säuren; sowie

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
		.7 geeignete mechanische Eigenschaften (Elastizität, Schlagfestigkeit). Der Hersteller von Schutzanstrichen hat Produkte mit dokumentierten zufriedenstellenden Leistungsangaben und technischen Datenblättern zu liefern. Der Hersteller muss auch in der Lage sein, entsprechende fachliche Unterstützung zu geben. Die Leistungsangaben, das technische Datenblatt und die gegebene fachliche Unterstützung des Herstellers sind in der Technischen Akte Beschichtung zu verzeichnen. Schutzanstriche zur Aufbringung unterhalb von Decks, welche direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind oder auf Schotten, die eine Begrenzung zu beheizten Räumen bilden, müssen in der Lage sein, wiederholtem Erwärmen und/oder Abkühlen standzuhalten, ohne spröde zu werden.
.2	Art der Beschichtung	Systeme auf Epoxidharzbasis Sonstige Beschichtungssysteme mit einer Leistungsfähigkeit gemäß dem Prüfverfahren in der Anlage. Es wird ein Mehrschichtensystem empfohlen, bei dem jede Schicht aus einer Kontrastfarbe besteht. Die oberste Schicht muss aus einer hellen Farbe bestehen, um die Prüfung während des Betriebs zu erleichtern. Zusätzliche Beschichtung sollte in der Führung von Ansaugtrichtern und Falleleitungen von Heizspiralen erwogen werden. Der Einsatz zusätzlichen Kathodenschutzes sollte in Bereichen mit möglichen galvanischen Problemen erwogen werden.
.3	Prüfung der Beschichtung	Schutzanstriche auf Epoxidharzbasis, die vor dem Inkrafttreten dieser Norm in einem Laboratorium gemäß einem in Anlage 1 beschriebenen oder gleichwertigen Prüfverfahren geprüft wurden, und die zumindest die Anforderungen bezüglich Rost- und Blasengrad erfüllen, oder die bei einem nachgewiesenen Einsatz über einen Zeitraum von fünf Jahren einen Beschichtungszustand von mindestens „GUT“ erreichen, können akzeptiert werden. Für Systeme auf Epoxidharzbasis, die mit oder nach Inkrafttreten dieser Norm bestätigt wurden, ist eine Prüfung nach dem in Anlage 1 beschriebenen oder einem gleichwertigen Verfahren erforderlich.

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
.4	Arbeitsanweisung	<p>Es sind mindestens zwei Kantenschutzbeschichtungen und zwei Spritzbeschichtungen durchzuführen. Um zu hohe Schichtdicke zu vermeiden, kann die zweite Kantenschutzbeschichtung – jedoch nur an Schweißnähten – im Umfang reduziert werden, in dem die Sollsichtdicke (NDFT) nachgewiesenermaßen durch die aufgetragenen Schichten erreicht wird. Jegliche Reduzierung der zweiten Kantenschutzbeschichtung ist detailliert in der Technischen Akte Beschichtung (CTF) aufzuführen.</p> <p>Kantenschutzbeschichtungen sind mittels Pinsel oder Rolle aufzubringen. Bei Ausschnitten, Öffnungen usw. sind ausschließlich Rollen zu verwenden.</p> <p>Jede Schicht der Hauptbeschichtung ist vor dem Aufbringen der nächsten Schicht entsprechend den Empfehlungen des Herstellers der Beschichtung sachgemäß auszuhärten.</p> <p>Arbeitsanweisungen müssen die vom Hersteller vorgegebenen Beschichtungsintervalle und Aushärtzeiten enthalten.</p> <p>Verunreinigungen auf der Oberfläche wie Rost, Fett, Salz, Öl etc. sind gemäß der vom Farbenhersteller empfohlenen Methode vor dem Beschichten zu entfernen. Strahlmitteleinlagerungen, die in der Beschichtung eingeschlossen sind, sind zu entfernen</p>
.5	NDFT (Sollsichtdicke ¹)	<p>Sollsichtdicke 320 µm bei 90/10-Regel für Beschichtungen auf Epoxidharzbasis; sonstige Systeme entsprechend den Vorgaben des Herstellers der Beschichtung.</p> <p>Höchstsichtdicke gemäß den ausführlichen Herstellerangaben</p> <p>Es ist darauf zu achten, Bereiche mit zu hoher Schichtdicke zu vermeiden. Die Dicke des Nassfilms ist beim Auftragen regelmäßig zu prüfen.</p> <p>Es sind lediglich die vom Hersteller empfohlenen Verdüner in den vom Hersteller empfohlenen Mengen zu verwenden.</p>

¹ Art der Messung und Eichung gemäß SSPC-PA2:2004 Anweisung Nr. 2 zum Farbauftrag.

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
2 Primäre Oberflächenvorbereitung		
.1	Strahlreinigung und Rauheit ^{2,3}	<p>Sa 2½; mit Rauheiten zwischen 30–75 µm.</p> <p>Die Strahlreinigung ist nicht durchzuführen wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> .1 die relative Luftfeuchtigkeit über 85 % liegt; oder .2 die Oberflächentemperatur des Stahls weniger als 3 °C über dem Taupunkt liegt. <p>Nach Beendigung der Oberflächenvorbereitung und vor dem Auftragen des Primers sind Sauberkeit der Stahlflächen und das Rauheitsprofil zu prüfen. Dies hat in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Herstellers des Beschichtungsmittels zu erfolgen.</p>
.2	Grenzwert für wasserlösliche Salze entsprechend NaCl ⁴	≤ 50 mg/m ² Natriumchlorid
.3	Fertigungsbeschichtung	<p>Inhibitorfrei Zink auf Zinksilikat-Basis oder Gleichwertiges.</p> <p>Die Verträglichkeit mit dem Hauptbeschichtungssystem ist vom Beschichtungshersteller zu bestätigen</p>
3 Sekundäre Oberflächenvorbereitung		
.1	Zustand des Stahls ⁵	<p>Die Stahloberfläche ist so vorzubereiten, dass die gewählte Beschichtung eine gleichmäßige Verteilung der erforderlichen Sollsichtdicke erreichen kann sowie über eine ausreichende Adhäsion verfügt durch Beseitigung scharfer Kanten, Abschleifen von Schweißnähten und Beseitigung von Schweißspritzern sowie sonstiger Oberflächenverunreinigung bis zu Grad P2.</p> <p>Kanten sind so zu bearbeiten, dass sie einen gerundeten Radius von mindestens 2 mm erreichen, oder sie sind drei Schleifvorgängen oder mindestens einem gleichwertigen Verfahren vor dem Anstrich zu unterziehen.</p>

² Siehe ISO 8501-1: 1988 Nachtrag: 1994. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit

³ Siehe ISO 8503-1/2: 1988. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen

⁴ Messung von Leitfähigkeit gemäß ISO 8502-9: 1998. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfung zur Beurteilung der Oberflächenreinheit.

⁵ Siehe ISO 8501-3: 2001. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit.

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
.2	Oberflächenbehandlung ⁶	<p>Sa 2½ auf beschädigter Fertigungsbeschichtung und Schweißnähten.</p> <p>Sämtliche zu beschichtenden Oberflächen sind auf Sa 2 zu strahlen, wobei mindestens 70 % der unbeschädigten Fertigungsbeschichtung zu beseitigen ist, die eine durch die Prüfverfahren in Tab.1.3 zertifizierte Vorprüfung nicht erfolgreich bestanden hat.</p> <p>Hat das gesamte Beschichtungssystem, bestehend aus einer Hauptbeschichtung auf Epoxidharzbasis und einer Fertigungsbeschichtung, eine durch die Prüfverfahren in Tabelle 1.3 zertifizierte Vorprüfung erfolgreich bestanden, kann die unbeschädigte Fertigungsbeschichtung beibehalten werden, sofern das gleiche Epoxidharz-Beschichtungssystem verwendet wird. Die beibehaltene Fertigungsbeschichtung ist durch Strahlen, Hochdruckreinigung mit Wasser oder gleichwertiges Verfahren zu reinigen.</p> <p>Wenn eine Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung die Vorprüfung nach 1.3 als Bestandteil eines Epoxidharz-Beschichtungssystems bestanden hat, kann sie in Verbindung mit anderen nach Tabelle 1.3 zertifizierten Epoxidharz-Beschichtungen verwendet werden, sofern die Verträglichkeit vom Hersteller durch das Prüfverfahren gemäß Tauchprüfung in Anhang 1 oder in Übereinstimmung mit der Leistungsanforderung für Schutzanstriche für eigens für die Aufnahme von Seewasser vorgesehene Ballasttanks auf Schiffen aller Art sowie Doppelhüllenräume von Massengutschiffen (Entschließung MSC.215(82)) bestätigt wurde.</p>
.3	Oberflächenbehandlung nach Zusammenbau	<p>Für Sektionsstöße Reinheitsgrad St 3 oder besser oder Sa 2½ soweit durchführbar.</p> <p><i>Für Innenboden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schäden bis zu 20 % der zu beschichtenden Fläche sind mindestens nach St 3 zu behandeln. - Bei größer flächigen Beschädigungen über 25 m² oder über 20 % der zu beschichtenden Fläche ist Sa 2½ anzuwenden.

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
		<p><i>Für Unterdeck:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schäden bis zu 3 % der zu beschichtenden Fläche sind mindestens nach St 3 zu behandeln. - Bei größer flächigen Beschädigungen über 25 m² oder über 3 % der zu beschichtenden Fläche ist Sa 2½ anzuwenden. <p>An der Überlappung müssen die Übergänge zur ursprünglichen Beschichtung fließend sein.</p>
.4	Rauheitsanforderungen ⁷	Bei einer vollständigen oder teilweisen Strahlreinigung 30–75 µm, ansonsten wie vom Hersteller der Beschichtung empfohlen.
.5	Staub ⁸	<p>Einstufung der Staubmenge „1“ bei Partikelgröße „3“, „4“ oder „5“.</p> <p>Kleinere Partikelgrößen sind zu entfernen, falls sie auf der zu beschichtenden Oberfläche ohne Vergrößerung sichtbar sind.</p>
.6	Grenzwert für wasserlösliche Salze entsprechend NaCl nach dem Strahlen/Abschleifen ⁹	≤ 50 mg/m ² Natriumchlorid
.7	Verunreinigung	<p>Keine Ölverunreinigung</p> <p>Die Empfehlungen des Herstellers der Beschichtung hinsichtlich weiterer sonstiger Verunreinigung zwischen den Beschichtungen müssen befolgt werden.</p>
4 Sonstiges		
.1	Belüftung	Eine ausreichende Belüftung ist zum ordnungsgemäßen Trocknen und Aushärten der Beschichtung erforderlich. Die Belüftung ist während des gesamten Beschichtungsverfahrens und über einen bestimmten Zeitraum hinweg nach Abschluss des Verfahrens, wie vom Hersteller der Beschichtung empfohlen, beizubehalten.

⁶ Siehe ISO 8501-1: 1988/Nachtrag: 1994. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit

⁷ Siehe ISO 8503-1/2: 1988. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen

⁸ Siehe ISO 8502-3:1993. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zur Beurteilung der Oberflächenreinheit.

⁹ Messung der Leitfähigkeit gemäß Norm ISO-8502-9: 1998 – Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit..

	Beurteilungsmerkmal	Anforderung
.2	Umgebungsbedingungen	Die Beschichtung ist unter kontrollierten Feuchtigkeits- und Oberflächenbedingungen gemäß den Vorgaben des Herstellers aufzubringen. Darüber hinaus ist keine Beschichtung aufzubringen wenn: <ul style="list-style-type: none"> .1 die relative Feuchte über 85 % liegt oder .2 die Oberflächentemperatur weniger als 3 °C über dem Taupunkt liegt; oder .3 andere Anforderungen des Herstellers nicht erfüllt werden.
.3	Prüfung der Beschichtung ¹⁰	Eine zerstörende Prüfung ist zu vermeiden. Die Trockenschichtdicke ist nach jeder Schicht zur Gütekontrolle zu messen und die Gesamtschichtdicke ist nach Fertigstellung der letzten Schicht unter Verwendung entsprechender Dickenmessgeräte zu bestätigen.
.4	Reparatur	Mängelbereiche wie zum Beispiel Poren, Blasen, Hohlräume usw. sind zu kennzeichnen und die entsprechenden Reparaturen vorzunehmen. Die gesamten Reparaturen sind erneut zu überprüfen und zu dokumentieren.

5 GENEHMIGUNG DES BESCHICHTUNGSSYSTEMS

Die Ergebnisse des Eignungsnachweises (Tabelle 1, Absatz 1.3) des Beschichtungssystems sind zu dokumentieren und eine Konformitätserklärung oder ein Typgenehmigungszeugnis sind auszustellen, wenn sie von unabhängiger Stelle, unabhängig vom Hersteller der Beschichtung, als zufriedenstellend befunden wurden.

6 VORSCHRIFTEN FÜR DIE INSPEKTION VON BESCHICHTUNGEN

6.1 ALLGEMEINES

6.1.1 Zur Einhaltung dieser Norm sollen die folgenden Maßnahmen von befähigten Beschichtungsbesichtigern, nach NACE Coating Inspector Stufe 2, FROSIO Inspector Stufe III oder einer von der Verwaltung als gleichwertig anerkannten Qualifikation, durchgeführt werden.

6.1.2 Die Beschichtungsbesichtiger prüfen die Oberflächenvorbereitung und das Aufbringen der Beschichtung während des Beschichtungsverfahrens und führen zu diesem Zweck mindestens die in Abschnitt 6.2 beschriebenen Prüfungen durch, um die Einhaltung dieser Norm sicherzustellen. Besonderes Augenmerk ist auf den Beginn jeder Phase der Oberflächenvorbereitung und des Aufbringens der

Beschichtung zu legen, da es im weiteren Beschichtungsverfahren äußerst schwierig ist, unsachgemäße Arbeit auszubessern. Repräsentative Bauteile sind zerstörungsfrei auf die Schichtdicke hin zu untersuchen. Der Inspektor überprüft, ob die entsprechenden Maßnahmen insgesamt durchgeführt wurden.

6.1.3. Die Ergebnisse der Überprüfung sind vom Besichtiger zu protokollieren und in die Technische Akte Beschichtung einzutragen (Siehe Anlage 2).

6.2 Besichtigungselemente

Neubauphase		Besichtigungselemente
Primäre Oberflächenvorbereitung	1	Die Oberflächentemperatur von Stahl, die relative Feuchte und der Taupunkt sind vor Beginn des Strahlungsverfahrens und bei plötzlicher Wetteränderung zu messen und zu verzeichnen.
	2	Die Oberfläche von Stahlplatten ist auf lösliches Salz zu prüfen und auf Öl, Fett und sonstige Verunreinigung hin zu untersuchen.
	3	Die Reinheit der Stahloberfläche ist während des Auftrages der Fertigungsbeschichtung zu überwachen.
	4	Es ist zu bestätigen, dass das Material der Fertigungsbeschichtung die Anforderungen in Nummer 2.3 Tab. 1 erfüllt. Vom Hersteller zu bestätigen.
Dicke		Wurde die Verträglichkeit mit dem Hauptbeschichtungssystem festgestellt, ist zu bestätigen, dass Dicke und Aushärtung der Zinksilikat – Fertigungsbeschichtung den vorgegebenen Werten entsprechen.
Blockfertigung	1	Nach baulicher Fertigstellung des Blocks und vor Beginn der sekundären Oberflächenvorbereitung ist eine Sichtprüfung der Stahloberflächenbehandlung einschließlich der Kantenvorbereitung durchzuführen. Öle, Fette oder sonstige sichtbare Verunreinigungen sind zu entfernen.
	2	Nach dem Strahlen/Schleifen/Reinigen und vor dem Beschichten ist eine Sichtprüfung der vorbereiteten Oberflächen vorzunehmen. Nach Beendigung des Strahlens und der Reinigung und vor dem Aufbringen der ersten Schicht ist die Stahloberfläche auf den verbliebenen löslichen Salzgehalt an mindestens einer Stelle je Block zu prüfen.
	3	Die Oberflächentemperatur, die relative Feuchte und der Taupunkt sind während des Aufbringens und Aushärtens der Beschichtung zu überwachen und zu verzeichnen.

¹⁰ Art der Messung und Eichung gemäß SSPC-PA2:2004 Anweisung Nr. 2 zum Farbauftrag.

Neubauphase		Besichtigungselemente
	4	Inspektionen der in Tab. 1 aufgeführten Verfahrensschritte zum Aufbringen der Beschichtung sind durchzuführen.
	5	Es sind Messungen der Trockenschichtdicke vorzunehmen, um den Nachweis zu erbringen, dass die Beschichtung entsprechend der vorgeschriebenen und dargelegten Dicke aufgebracht wurde.
Zusammenbau	1	Es ist eine Sichtprüfung des Zustands der Stahloberfläche, der Oberflächenvorbereitung und eine Bestätigung der Konformität mit den anderen Anforderungen in Tab. 1 und den vereinbarten Vorgaben vorzunehmen.
	2	Die Oberflächentemperatur, die relative Feuchte und der Taupunkt sind vor Beginn der Beschichtung und während des Beschichtungsverfahrens zu messen und aufzuzeichnen.
	3	Inspektionen der in Tab. 1 aufgeführten Verfahrensschritte zum Aufbringen der Beschichtung sind durchzuführen.

7 ANFORDERUNGEN AN DIE PRÜFUNG DER BESCHICHTUNG

Folgende Maßnahmen sind von der Verwaltung vor der Überprüfung der Technischen Akte Beschichtung für das Schiff gemäß dieser Norm durchzuführen:

1. Kontrolle, dass das Technische Datenblatt und die Konformitätserklärung oder das Zeugnis über die Typgenehmigung dieser Norm entsprechen;
2. Kontrolle, dass die Kennzeichnung der Beschichtung auf repräsentativen Behältern mit der im technischen Datenblatt und der Konformitätserklärung oder im Zeugnis der Typgenehmigung aufgeführten Beschichtung übereinstimmt;
3. Kontrolle, dass der Beschichtungsinspektor gemäß den Befähigungsnormen in Abs. 6.1.1 befähigt ist;
4. Überprüfung, ob die Berichte des Besichtigers über die Oberflächenvorbereitung und das Aufbringen der Beschichtung auf die Übereinstimmung mit dem Technischen Datenblatt des Herstellers und der Konformitätserklärung oder dem Typgenehmigungszeugnis hinweisen, sowie
5. Überwachung der Einhaltung der Vorschriften für die Inspektion von Beschichtungen.

8 ALTERNATIVE BESCHICHTUNGSSYSTEME

- 8.1. Alle Systeme, die nicht Epoxid als Basis haben und gemäß Tab. 1 dieser Norm aufgebracht werden, gelten als alternative Systeme.

- 8.2 Diese Norm beruht auf anerkannten und gebräuchlichen Beschichtungssystemen. Sie dient nicht dem Zweck, sonstige alternative Systeme mit nachgewiesener gleichwertiger Güte, zum Beispiel Systeme, deren Basis nicht Epoxid ist, auszuschließen.
- 8.3 Die Anerkennung alternativer Systeme erfolgt vorbeachtlich des schriftlichen Nachweises, dass sie einen Korrosionsschutz gewährleisten, der mindestens dem in dieser Norm angegebenen entspricht oder durch entweder:
 - .1 Prüfung gemäß dieser Norm; oder
 - .2 Durch nachgewiesenen ununterbrochenen Einsatz bei Rohölladungen¹¹ über einen Zeitraum von fünf Jahren mit einem nachfolgenden Beschichtungszustand von mindestens „GUT“.

ANLAGE 1

PRÜFVERFAHREN FÜR DIE EIGNUNG VON BESCHICHTUNGEN FÜR LADEÖLTANKS VON ROHÖLTANKERN

1 Anwendungsbereich

In dieser Anlage werden Einzelheiten der in den Abschnitten 4.6 und 8.3 dieser Norm dargelegten Prüfverfahren von Beschichtungen für Ladetanks auf Rohöltankschiffen beschrieben. Sowohl die Tankdecke als auch die Unterseite des Decks sind mit Beschichtungssystemen zu versehen, die das gesamte Prüfprotokoll wie in diesem Dokument beschrieben, erfolgreich bestanden haben.

2 Begriffsbestimmungen

Beschichtungsvorgaben bezeichnen die Vorgaben für Beschichtungssysteme, einschließlich der Art des Beschichtungssystems, der Stahlvorbereitung, Oberflächenvorbereitung, Oberflächenreinheit, Umgebungsbedingungen, Aufbringungsverfahren, Inspektion und Annahmekriterien.

3. Hintergrund

Es ist bekannt, dass Rohölladetanks an Bord eines Schiffes zwei sehr verschiedenen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind.

- 3.1 Wenn der Ladetank beladen ist, gibt es drei eindeutige vertikale Zonen:
 - .1 Der unterste Bereich sowie horizontale Teile auf Stringerdecks etc., die dem Wasser, das möglicherweise sauer ist, sowie Schlamm, der anaerobe Bakterien enthalten kann, ausgesetzt sind.
 - .2 Mittelteil, in dem die Ölladung Kontakt mit sämtlichen eingetauchten Stahlteilen hat.
 - .3 Dampfbereich, in dem die Luft mit verschiedenen Dämpfen aus dem beladenen Ladetank,

¹¹ Für den Nachweis dieses Einsatzes ist es erforderlich, dass das Schiff auf verschiedenen Handelsrouten im Einsatz ist und eine Vielzahl von Rohölsorten transportiert, um eine realistische Einschätzung zu gewährleisten, zum Beispiel drei Schiffe in drei verschiedenen Handelsgebieten mit verschiedenen Rohölsorten.

wie z. B. H₂S, CO₂, SO₂, Wasserdampf und weiteren Gasen und Verbindungen aus dem Inertgassystem gesättigt ist.

3.2 Wenn der Tank sich im Ballastzustand befindet:

- .1 Der unterste Bereich sowie horizontale Teile auf Stringerdecks etc., die dem Wasser, das möglicherweise sauer ist, sowie Schlamm, der anaerobe Bakterien enthalten kann, ausgesetzt sind.
- .2 Der Tankbereich, in dem die Luft verschiedene Dämpfe von Rohölrückständen wie z. B. H₂S, CO₂, SO₂, Wasserdampf und weitere Gase und Verbindungen aus dem Inertgassystem enthält.

4 Prüfung

Die folgenden Prüfungen dienen, soweit praktikabel, der Simulation der zwei hauptsächlichen Umgebungsbedingungen, denen die Beschichtung von Rohöl-Ladetanks ausgesetzt sind. Die Beschichtung ist durch die folgenden Prüfungen nachzuweisen: Die Prüfverfahren müssen Anhang 1 (Gasdichte Kammer, die die Dampfphase des beladenen Tanks simuliert) und Anhang 2 (Tauchprüfung, die den beladenen Zustand des Rohöltanks simuliert¹²) entsprechen.

5 Zusammensetzung des Prüfgases

Das Prüfgas basiert auf der Zusammensetzung der Dampfphase in Rohöltanks. Es enthält jedoch keine Kohlenwasserstoffanteile, da diese keinen schädlichen Einfluss auf Epoxidharz-Beschichtungen, wie sie in Ladeöltanks verwendet werden, haben.

ZUSAMMENSETZUNG DES PRÜFGASES

N₂ 83 ± 2 Volumenprozent des Trockengases
 CO₂ 13 ± 2 Volumenprozent des Trockengases
 O₂ 4 ± 1 Volumenprozent des Trockengases
 SO₂ 300 ± 20 ppm
 H₂S 200 ± 20 ppm

6 Prüfflüssigkeit

Rohöl ist ein komplexer chemischer Stoff, der bei Lagerung nicht beständig ist. Rohöle können sich mit der Zeit auch in ihrer Zusammensetzung verändern. Außerdem hat sich gezeigt, dass die Verwendung von Rohöl den beteiligten Prüfinstituten Grenzen in der Praxis, aber auch im Arbeits- und Umweltschutz setzt. Deshalb wird eine Modelltauchflüssigkeit benutzt, die Rohöl simuliert. Die Formel dieses Rohöl-Modellsystems ist im Folgenden aufgeführt:

- .1 Beginn mit Marine Distillate Fuel Oil, DMA Güteklasse¹³ Dichte bei 15°C: maximal 890 kg/m³, Viskosität von maximal 6 mm²/s bei 40°C;

- .2 Zusatz von Naphthensäure bis zur Neutralisationszahl¹⁴ von 2.5 ± 0.1 mg KOH/g;
- .3 Zusatz von Benzol/Toluol (Verhältnis 1:1) bis insgesamt 8.0 ± 0.2 % w/w der DMA
- .4 Zusatz von künstlichem Seewasser¹⁵ bis insgesamt 5.0 ± 0.2 % w/w zum Gemisch
- .5 Zusatz von H₂S, gelöst in einer Trägerflüssigkeit (zum Erhalt von 5 ± 1 ppm w/w H₂S in der Gesamtprüfflüssigkeit);
- .6 gründliche Mischung dieser Bestandteile unmittelbar vor Verwendung; sowie
- .7 Kontrolle des Gemisches nach Fertigstellung zur Bestätigung, dass es den Prüfgemischkonzentrationen entspricht.

Hinweis: Um der Gefahr der H₂S Freisetzung in die Prüfeinrichtung vorzubeugen, wird empfohlen, eine Stammlösung für die Schritte 1 bis 4 zu verwenden, die Prüfbehälter zu befüllen und danach die Prüflösung in den Schritten 5 und 6 fertigzustellen.

ANHANG 1

PRÜFUNG IN DER GASDICHTEN KAMMER

1 Prüfbedingungen

Die Dampfprüfung ist in einer gasdichten Kammer durchzuführen. Maße und Aufbau der luftdichten Kammer sind nicht entscheidend, vorausgesetzt, die Anforderungen in den folgenden Unterpunkten .6 bis .10 werden erfüllt. Das Prüfgas ist so zusammengesetzt, dass die reale Umgebung von Rohöl-Ladetanks unter Ballastbedingungen sowie die Dampfbedingungen in beladenen Tanks simuliert werden.

- .1 Die Einwirkungsdauer beträgt 90 Tage.
- .2 Die Prüfung ist unter Nutzung von Platten in zweifacher Ausfertigung durchzuführen. Eine dritte Platte ist vorzubereiten und unter Umgebungsbedingungen zu lagern, um bei der abschließenden Beurteilung der Prüfplatten als Referenzplatte zu dienen.
- .3 Die Größe jeder Prüfplatte beträgt 150 mm x 100 mm x 3 mm.
- .4 Die Platten sind nach den Leistungsanforderungen in Tab. 1, 1.2 zu behandeln und das Beschichtungssystem ist gemäß Tab. 1, 1.4 und 1.5 aufzubringen.
- .5 Bei Einsatz einer Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung ist diese für mindestens 2 Monate zu bewittern und durch Abwaschen mit Süßwasser bei niedrigem Druck zu reinigen. Die genaue Methode der Vorbereitung des Shop-Primers vor dem Überstreichen ist ebenso wie

¹² Ähnliche, jedoch nicht identische Prüfmethode leitet sich ab aus der Norm ISO 2812-1:2007 – Beschichtungsstoffe. Bestimmung der Beständigkeit gegenüber Flüssigkeiten – Teil 1: Tauchen in Flüssigkeiten mit Ausnahme von Wasser.

¹³ Siehe ISO 8217:2005 – (Mineralölerzeugnisse – Kraft- und Brennstoffe (Klasse F) – Anforderungen an Schiffsfahrtsbrennstoffe).

¹⁴ Siehe ISO 6618:1997 – Mineralölerzeugnisse und Schmierstoffe – Bestimmung der Säure- oder Basenzahl – Farbindikator-titration

¹⁵ Siehe ASTM D1141 – 98(2008) – Practice for the Preparation of Substitute Ocean Water (Standardverfahren für die Herstellung von Ersatzmeerwasser).

die für das spezielle System herausgegebene Beurteilung mitzuteilen. Die Rückseite sowie die Kanten des Prüfstücks sind sachgerecht zu beschichten, so dass die Prüfergebnisse nicht beeinträchtigt werden.

- .6 Im Inneren der gasdichten Kammer muss sich ein Trog befinden. Er ist mit 2 ± 0.2 l Wasser zu füllen. Dieser Trog ist bei jeder Erneuerung des Prüfgas abzulassen und neu zu befüllen.
- .7 Die Dampfbereiche innerhalb der gasdichten Kammer müssen mit einem Prüfgasgemisch gemäß Pkt. 5 der Norm gefüllt sein. Die Atmosphäre in der Prüfkammer muss während der gesamten Prüfdauer aufrechterhalten werden. Befindet sich das Gas außerhalb des Bereiches des Prüfverfahrens, ist es zu erneuern. Die Häufigkeit der Überwachung und die Methode, als auch Datum und Zeitpunkt der Erneuerung des Prüfgas sind im Prüfbericht zu dokumentieren.
- .8 Die Atmosphäre in der Prüfkammer muss gleichbleibend 95 ± 5 % relative Luftfeuchtigkeit betragen.
- .9 Die Temperatur der Prüfatmosphäre muss $60 \pm 3^\circ\text{C}$ betragen.
- .10 Eine Halterung für die Prüfplatten ist aus geeignetem inertem Material herzustellen. Damit sind die Platten senkrecht in einem Abstand von mindestens 20 mm zu halten. Diese Haltung ist in der Kammer so zu platzieren, dass die Unterkante der Platten mindestens 200 mm über der Wasserhöhe und mindestens 100 mm von den Wänden der Kammer der Prüfkammer entfernt ist. Befinden sich zwei Gestelle in der Kammer, ist sicherzustellen, dass keine Lösung auf die unteren Platten tropft.

2 Prüfergebnisse

- 2.1 Vor der Prüfung müssen folgende Messdaten für jede Schicht des Beschichtungssystems einschließlich Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung verzeichnet werden, falls dieser unter dem Beschichtungssystem verwendet wird:
 - .1 Infrarot-Erkennung des Grundstoffs und der Härtungsmittel der Beschichtung;
 - .2 Dichte¹⁶ des Grundstoffs und der Härtungsmittel der Farbe, und
 - .3 mittlere Trockenschichtdicke (unter Verwendung einer Schablone).¹⁷
- 2.2 Nach Beendigung der Testdauer sind die Platten aus der Kammer zu entfernen und mit warmem Leitungswasser abzuspülen. Die Platten sind mit

saugfähigem Papier abzutrocknen und innerhalb von 24 Stunden nach Beendigung der Prüfung auf Rost und Blasen zu prüfen.

- 2.3 Nach der Prüfung sollen die folgenden Messdaten festgehalten werden: Blasen und Rostflecken.¹⁸

3 Kriterien für die Zulassung

- 3.1 Die Prüfergebnisse auf Grundlage von Abschnitt 2 müssen die folgenden Kriterien erfüllen, im Bericht ist die Prüfplatte mit den schlechtesten Ergebnissen zu nutzen:

Prüfelemente	Kriterien für die Zulassung von Systemen auf Epoxidbasis	Kriterien für die Zulassung alternativer Systeme
Blasen auf der Platte	Keine Blasen	Keine Blasen
Rost auf der Platte	Ri 0 (0 %)	Ri 0 (0 %)

- 3.2 Bei der Bewertung der Prüfplatten sind Blasen oder Rost zu vernachlässigen, die sich in einem Abstand von 5 mm zum Plattenrand befinden.

4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die folgenden Angaben enthalten:

- .1 Name des Herstellers der Beschichtung und Produktionsstätte;¹⁹
- .2 Daten der Prüfung;
- .3 Produktname/Bezeichnung jeder Beschichtung und, gegebenenfalls, der Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung;
- .4 Chargennummern jeder Komponente jedes Produkts;
- .5 Daten der Oberflächenvorbereitung der Stahlplatten vor Auftragung der Fertigungsbeschichtung und Behandlung der Fertigungsbeschichtung vor dem Überstreichen, dort wo es erforderlich ist. Diese Daten müssen mindestens folgende Angaben enthalten:
 - .5.1 Oberflächenbehandlung oder Behandlung von bewittertem Shop-Primer, und alle weiteren wichtigen Informationen über die Behandlung, die die Leistung beeinflussen; und

¹⁸ Siehe die folgenden Normen:

- .1 ISO 4628-1:2003 – Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bestimmung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 1: Allgemeine Einführung und Markierungssystem;
- .2 ISO 4628-2:2003 – Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bestimmung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 2: Bewertung des Blasengrades.; und
- .3 ISO 4628:2003 – Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bestimmung der Menge und der Größe von Schäden – Part 3: Bewertung des Rostgrades.

¹⁹ Es muss beachtet werden, dass die Prüfung unabhängig von der Produktionsstätte gilt, das heißt, es ist keine Einzelpfung des Produkts aus verschiedenen Produktionsstätten erforderlich.

¹⁶ Siehe: ISO 2811-1/4:1997. Beschichtungsstoffe – Bestimmung der Dichte.

¹⁷ Sechs gleich verteilte Messpunkte werden auf Platten mit den Abmessungen 150 mm x 100 mm verwendet.

- .5.2 Niveau von wasserlöslichem Salz auf dem Stahl vor Aufbringung des Shop-Primers;²⁰
- .6 Angaben über das Beschichtungssystem, einschließlich der folgenden Angaben:
 - .6.1 Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung, falls zutreffend, die sekundäre Oberflächenvorbereitung und Bedingungen, unter denen das Auftragen erfolgte, Bewitterungsdauer;
 - .6.2 Anzahl der Schichten einschließlich Fertigungsbeschichtung, und Dicke jeder Schicht;
 - .6.3 mittlere Trockenschichtdicke (DFT) vor der Prüfung²¹;
 - .6.4 Verdüner, falls verwendet²²;
 - .6.5 Luftfeuchtigkeit²²;
 - .6.6 Lufttemperatur²² und
 - .6.7 Stahltemperatur;²²
- .7 Daten des Plans zur Erneuerung des Prüfgases;
- .8 Prüfergebnisse gemäß Abschnitt 2; und
- .9 Ergebnisse gemäß Abschnitt 3.

ANHANG 2

TAUCHPRÜFUNG

1 Prüfbedingungen

Die Tauchprüfung²² wurde entwickelt, um die Bedingungen in einem Rohöltank in beladenem Zustand zu simulieren.

- .1 Die Einwirkungsdauer beträgt 180 Tage.
- .2 Die Prüfflüssigkeit ist gemäß Pkt. 6 der Norm herzustellen.
- .3 Die Prüfflüssigkeit ist in einen Behälter mit einem flachen Innenboden zu füllen, bis die Säule der Prüfflüssigkeit eine Höhe von 400 mm erreicht hat, was zu einer wässrigen Phase von 20 mm führt. Alternative Prüfanordnungen, die eine identische Prüfflüssigkeit verwenden und bei denen die Prüfplatte ebenfalls in 20 mm der wässrigen Phase eingetaucht wird, werden auch akzeptiert. Dies kann z. B. durch den Einsatz von Inertkugeln erreicht werden.
- .4 Die Temperatur der Prüfflüssigkeit muss $60 \pm 2^\circ\text{C}$ betragen und konstant gehalten werden. Dabei sind anerkannte Verfahren, wie Wasser- oder Ölbad bzw. Luftzirkulationsofen einzusetzen, die in der Lage sind, die Temperatur

der Tauchflüssigkeit im erforderlichen Temperaturbereich zu halten.

- .5 Die Prüfplatten sind während der Prüfung vertikal und vollständig getaucht anzuordnen.
- .6 Die Prüfung ist unter Nutzung von zwei Platten durchzuführen.
- .7 Zur Trennung der Prüfplatten sind inerte Abstandshalter zu verwenden, die die Prüffläche nicht bedecken
- .8 Die Größe jeder Prüfplatte beträgt 150 mm x 100 mm x 3 mm.
- .9 Die Platten sind entsprechend den Leistungsanforderungen Tabelle 1, 1.2 zu behandeln. Das Beschichtungssystem ist entsprechend Tabelle 1, 1.4 und 1.5 aufzubringen.
- .10 Bei Einsatz von Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung ist diese für mindestens 2 Monate zu bewittern und durch Abwaschen mit Süßwasser bei niedrigem Druck zu reinigen. Die genaue Methode der Vorbereitung der Fertigungsbeschichtung vor dem Überstreichen ist ebenso wie die für das spezielle System herausgegebene Beurteilung mitzuteilen. Die Rückseite sowie die Kanten des Prüfstücks sind sachgerecht zu beschichten, damit die Prüfergebnisse nicht beeinflusst werden.
- .11 Nach Abschluss der Tauchprüfung sind die Platten aus der Testflüssigkeit zu entnehmen und vor Bewertung mit einem trockenen, sauberen Tuch abzuwischen
- .12 Die Bewertung der Prüfplatten ist innerhalb von 24 Stunden nach Beendigung der Prüfung durchzuführen

2 Prüfergebnisse

- 2.1 Vor der Prüfung sollen folgende Messdaten für jede Schicht des Beschichtungssystems einschließlich Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung verzeichnet werden falls dieser unter dem Beschichtungssystem verwendet wird:
 - .1 Infrarot-Erkennung des Grundstoffs und der Härtungsmittel der Beschichtung;
 - .2 Dichte des Grundstoffs und der Härtungsmittel der Farbe²³, und
 - .3 Trockenschichtdicke (Verwendung einer Schablone).²⁴
- 2.2 Nach der Prüfung sollen die folgenden Messdaten festgehalten werden: Blasen und Rostflecken.²⁵

²⁰ Siehe die folgenden Normen:

- .1 ISO 8502-6:2006. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Bewerten der Oberflächenreinheit. – Teil 6: Lösen von wasserlöslichen Verunreinigungen zur Analyse – Bresle-Verfahren; und
- .2 ISO 8502-9:1998. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit. – Teil 9: Feldverfahren zum Bestimmen von wasserlöslichen Salzen durch Leitfähigkeitsmessung

²¹ Die tatsächlichen Daten des Musters und die Vorgaben/Empfehlungen des Herstellers.

²² Ähnliche, jedoch nicht identische Prüfmethode leitet sich ab aus der Norm ISO 2812-1:2007 – Beschichtungsstoffe. Bestimmung der Beständigkeit gegenüber Flüssigkeiten – Teil 1: Tauchen in Flüssigkeiten mit Ausnahme von Wasser.

²³ Siehe Norm ISO 2811-1/4:1997 – Beschichtungsstoffe. Bestimmung der Dichte.

²⁴ Sechs gleich verteilte Messpunkte werden auf Platten mit den Abmessungen 150 mm x 100 mm verwendet.

²⁵ Siehe die folgenden Normen:

- .1 ISO 4628-1:2003 – Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 1: Allgemeine Einführung und Markierungssystem
- .2 ISO 4628-2:2003 – Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 2: Bewertung des Blasengrades.; und
- .3 ISO 4628:2003 – Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden – Teil 3: Bewertung des Rostgrades.

3 Kriterien für die Zulassung

- 3.1 Die Prüfergebnisse auf Grundlage von Abschnitt 2 müssen die folgenden Kriterien erfüllen, im Bericht ist die Prüfplatte mit den schlechtesten Ergebnissen zu nutzen:

Prüfelemente	Kriterien für die Zulassung von Systemen auf Epoxidbasis	Kriterien für die Zulassung alternativer Systeme
Blasen auf der Platte	Keine Blasen	Keine Blasen
Rost auf der Platte	Ri 0 (0 %)	Ri 0 (0 %)

- 3.2 Bei der Bewertung der Prüfplatten sind Blasen oder Rost zu vernachlässigen, die sich in einem Abstand von 5 mm zum Plattenrand befinden.

4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die folgenden Angaben enthalten:

- .1 Name des Herstellers und Produktionsstätte²⁶
- .2 Daten der Prüfungen
- .3 Produktname/Bezeichnung jeder Beschichtung und gegebenenfalls für den Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung;
- .4 Chargennummer jeder Komponente jedes Produkts;
- .5 Daten der Oberflächenvorbereitung der Stahlplatten vor Auftragung der Fertigungsbeschichtung und Behandlung der Fertigungsbeschichtung vordem Überstreichen, dort wo es erforderlich ist. Diese Daten müssen mindestens folgende Angaben enthalten:
 - .5.1 Oberflächenbehandlung oder Behandlung von bewittertem Shop-Primer, und alle weiteren wichtigen Informationen über die Behandlung, die die Leistung beeinflussen; und
 - .5.2 Niveau von wasserlöslichem Salz auf dem Stahl vor Aufbringung des Shop-Primer;²⁷
- .6 Angaben über das Beschichtungssystem, einschließlich der folgenden Angaben:
 - .6.1 Zinksilikat-Fertigungsbeschichtung, falls zutreffend, die sekundäre Oberflächenvorbereitung und Bedingungen, unter denen das Auftragen erfolgte, Bewitterungsdauer;

- .6.2 Anzahl der Schichten einschließlich Fertigungsbeschichtung und Dicke jeder Schicht;
- .6.3 mittlere Trockenschichtdicke (DFT) vor der Prüfung;²⁸
- .6.4 Verdünner, falls verwendet;²⁹
- .6.5 Luftfeuchtigkeit;²⁹
- .6.6 Lufttemperatur;²⁹
- .6.7 Stahltemperatur;²⁹
- .7 Daten des Plans zur Erneuerung des Prüfgases;
- .8 Prüfergebnisse gemäß Abschnitt 2; und
- .9 Ergebnisse gemäß Abschnitt 3.

ANHANG 3

VORSICHTSMASSNAHMEN BEIM EINSATZ VON GEFÄHRSTOFFEN

1. Bei den Prüfmethode werden folgende potenziell gesundheitsgefährdende Materialien eingesetzt:
 - .1 Schwefeldioxid: in feuchtem Zustand ätzend, bei Einatmen giftig, verursacht Verätzungen, reizt Augen und Atmungsorgane
 - .2 Schwefelwasserstoff: leicht entzündlich (Flammpunkt bei -82 °C), kann mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden, in feuchtem Zustand ätzend, verursacht Verätzungen, ist von Zündquellen fernzuhalten, reizend und erstickend, LTEL 5 ppm (Langzeit-Expositionsgrenzwert), STEL 10 ppm (Kurzzeit-Expositionsgrenzwert), in höheren Konzentrationen tödlich, geruchlos. Wiederholte Exposition gegenüber geringen Konzentrationen kann dazu führen, dass der Geruchssinn für das Gas niedriger wird.
 - .3 Benzol: leicht entzündlich (Flammpunkt bei -11 °C), kann mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden, giftig, krebserzeugend, akute Gesundheitsgefahr.
 - .4 Toluol: leicht entzündlich (Flammpunkt bei 4 °C), kann mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden, reizend, akute Gesundheitsgefahr, reproduktionsgefährdend.
2. In Abhängigkeit von den Vorschriften des Landes, in dem die Prüfungen durchgeführt werden, können spezielle Prüfgeräte und Vorkehrungen erforderlich sein.
3. Obwohl einige Länder über keine bestimmten Anforderungen verfügen, die die Durchführung einer der Prüfungen verhindern könnten, ist dennoch erforderlich, dass:
 - .1 eine Risikoabschätzung der Arbeitsbedingungen vorgenommen wird;
 - .2 das System während des Prüfzeitraums geschlossen ist, und
 - .3 die Umgebung kontrolliert wird, insbesondere zu Beginn und am Ende der Prüfungen, geeignete Absaugvorrichtungen vorhanden sind und persönliche Schutzausrüstung getragen wird.

²⁶ Es muss beachtet werden, dass die Prüfung unabhängig von der Produktionsstätte gilt, das heißt, es ist keine Einzelprüfung des Produkts aus verschiedenen Produktionsstätten erforderlich.

²⁷ Siehe die folgenden Normen:

- .1 ISO 8502-6:2006. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Bewerten der Oberflächenreinheit. – Teil 6: Lösen von wasserlöslichen Verunreinigungen zur Analyse - Bresle-Verfahren; und
- .2 ISO 8502-9:1998. Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen – Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit. – Teil 9: Feldverfahren zum Bestimmen von wasserlöslichen Salzen durch Leitfähigkeitsmessung

²⁸ Die tatsächlichen Daten des Musters und die Vorgaben/Empfehlungen des Herstellers

Anmerkung: Fußnote 29 existiert in der englischen Originalfassung nicht

ANLAGE 2

BEISPIEL EINES TAGESPROTOKOLLS UND EINES ABWEICHUNGSBERICHTS

TAGESPROTOKOLL

Blatt Nr.:

Schiff:	Nummer des Tanks/Laderaums:	Datenbank:							
Teil des Schiffskörpers:									
VORBEREITUNG DER OBERFLÄCHE									
Methode:	Fläche (m ²):								
Strahlmittel:	Korngröße:								
Oberflächentemperatur:	Lufttemperatur:								
Relative Feuchte (max.):	Taupunkt:								
Rundung von Kanten:									
Bemerkungen:									
Auftragsnummer:	Datum:	Unterschrift:							
AUFBRINGEN DER BESCHICHTUNG:									
Verfahren:									
Schicht Nr.	System	Chargennummer	Datum	Lufttemp.	Oberflächen-temp.	Rel. Feuchte %	Taupunkt	Messung der Trockenschichtdicke*	Vorgegeben
* Gemessene Mindest- und Höchstdicke des Trockenfilms. Die Ablesewerte der Trockenschichtdicke sind den Tagesprotokollen beizufügen.									
Bemerkungen:									

ABWEICHUNGSBERICHT

Blatt Nr.:

Schiff:	Nummer des Tanks/Laderaums:	Datenbank:
Teil des Schiffskörpers:		
BESCHREIBUNG DER ZU KORRIGIERENDEN BESICHTIGUNGSBEFUNDE		
Beschreibung der Befunde:		
Bezugsdokument (Tagesprotokoll):		
Korrekturmaßnahme:		
Auftragsnummer:	Datum:	Unterschrift:

(VkBl. 2013, S. 230)