

DIN EN ISO 16539



ICS 77.060

Einsprüche bis 2022-04-18

Entwurf

**Korrosion von Metallen und Legierungen –
Beschleunigte zyklische Korrosionsprüfungen unter Aussetzung von
synthetischem Meerwassersalz im Absetzungsprozess –
„Trockene“ und „feuchte“ Bedingungen, bei einer konstanten absoluten
Feuchtigkeit (ISO 16539:2013);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16539:2022**

Corrosion of metals and alloys –
Accelerated cyclic corrosion tests with exposure to synthetic ocean water salt-deposition
process –
„Dry“ and „wet“ conditions at constant absolute humidity (ISO 16539:2013);
German and English version prEN ISO 16539:2022

Corrosion des métaux et alliages –
Essais de corrosion cyclique accélérée avec exposition à l'eau de mer synthétique par
procédé de dépôt de sel –
Conditions „sèches“ et conditions „humides“ à taux d'humidité absolue constant
(ISO 16539:2013);
Version allemande et anglaise prEN ISO 16539:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-02-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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 nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, 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 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16539:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutzes und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-77 AA „Korrosionsprüfverfahren“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4628-1	siehe	DIN EN ISO 4628-1
ISO 4628-2	siehe	DIN EN ISO 4628-2
ISO 4628-3	siehe	DIN EN ISO 4628-3
ISO 4628-4	siehe	DIN EN ISO 4628-4
ISO 4628-5	siehe	DIN EN ISO 4628-5
ISO 8407	siehe	DIN EN ISO 8407
ISO 8993	siehe	DIN EN ISO 8993
ISO 9223	siehe	DIN EN ISO 9223
ISO 9227	siehe	DIN EN ISO 9227
ISO 10289	siehe	DIN EN ISO 10289
ISO 11130	siehe	DIN EN ISO 11130
ISO 17872	siehe	DIN EN ISO 17872

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4628-1, *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 Bewertungssystem (ISO 4628-1:2016)*

DIN EN ISO 4628-2, *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 (ISO 4628-2:2016)*

DIN EN ISO 4628-3, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 3: Bewertung des Rostgrades (ISO 4628-3:2016)*

DIN EN ISO 4628-4, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 4: Bewertung des Rissgrades (ISO 4628-4:2016)*

DIN EN ISO 4628-5, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 5: Bewertung des Abblätterungsgrades (ISO/DIS 4628-5:2021)*

DIN EN ISO 8407, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Entfernen von Korrosionsprodukten von Korrosionsprüfkörpern (ISO 8407:2021)*

DIN EN ISO 8993, *Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen — Bewertungssystem für Lochkorrosion — Richtreihenmethode (ISO 8993:2018)*

DIN EN ISO 9223, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Korrosivität von Atmosphären — Klassifizierung, Bestimmung und Abschätzung (ISO 9223:2012)*

DIN EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO/DIS 9227:2021)*

DIN EN ISO 10289, *Verfahren zur Korrosionsprüfung von metallischen und anderen anorganischen Überzügen auf metallischen Grundwerkstoffen — Bewertung der Proben und Erzeugnisse nach einer Korrosionsprüfung (ISO 10289:1999)*

DIN EN ISO 11130, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Wechsellastprüfung in Salzlösung (ISO 11130:2017)*

DIN EN ISO 17872, *Beschichtungsstoffe — Leitfaden zum Anbringen von Ritzen durch eine Beschichtung auf Metallplatten für Korrosionsprüfungen (ISO 17872:2019)*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 16539:2022-03

– Leerseite –

Korrosion von Metallen und Legierungen – Beschleunigte zyklische Korrosionsprüfungen unter Aussetzung von synthetischem Meerwassersalz im Absetzungsprozess – „Trockene“ und „feuchte“ Bedingungen, bei einer konstanten absoluten Feuchtigkeit (ISO 16539:2013)

Corrosion of metals and alloys – Accelerated cyclic corrosion tests with exposure to synthetic ocean water salt-deposition process – „Dry“ and „wet“ conditions at constant absolute humidity (ISO 16539:2013)

Corrosion des métaux et alliages – Essais de corrosion cyclique accélérée avec exposition à l'eau de mer synthétique par procédé de dépôt de sel – Conditions „sèches“ et conditions „humides“ à taux d'humidité absolue constant (ISO 16539:2013)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Prüflösung	9
3.1 Herstellung der Mischsalzlösung	9
3.2 pH-Wert-Einstellung	9
3.3 Herstellung der Prüflösung	9
4 Prüfeinrichtung	9
4.1 Schutz der Teile	9
4.2 Bewitterungskammer	10
4.3 Gerät zur Ablagerung von Salz	10
4.4 Temperatur- und Luftfeuchtesteuergerät	10
4.5 Spülbehandlung von Prüfproben	10
4.6 Arten von Prüfeinrichtungen	10
5 Prüfproben	11
6 Messverfahren zur Salzablagerung	11
7 Anordnung der Prüfproben	11
8 Betriebsbedingungen und Verfahren	11
9 Behandlung der Prüfproben nach der Prüfung	16
10 Kontinuität der Prüfungen	16
11 Dauer der Prüfungen	16
12 Auswertung	16
13 Prüfbericht	16
Anhang A (informativ) Kombiniertes zyklisches Prüfgerät mit Salzablagerungseinheit (zwei Kammern)	18
Anhang B (informativ) Kombiniertes zyklisches Prüfgerät mit Salzablagerungseinheit (eine Kammer)	19
Anhang C (informativ) Verfahren zur Salzablagerung durch manuelles Sprühen	20
C.1 Prüfeinrichtung	20
C.2 Verfahren zur Salzablagerung	20
Anhang D (informativ) Empfohlene Prüfzeiträume	22
Anhang E (informativ) Verfahren zur Bewertung der Korrosivität der Prüfungen	24
E.1 Referenzproben	24
E.2 Anordnung der Referenzproben	24
E.3 Bestimmung des Masseverlustes	24
E.4 Zufriedenstellendes Verhalten der Kammer	25
Literaturhinweise	26

Bilder

Bild 1 — Prüfverfahren in Verfahren A	13
Bild 2 — Prüfverfahren in Verfahren B	15
Bild A.1 — Kombiniertes zyklisches Prüfgerät mit Salzablagerungseinheit (Typ mit zwei Kammern)	18
Bild B.1 — Kombiniertes zyklisches Prüfgerät mit Salzablagerungseinheit (Typ mit einer Kammer)	19
Bild C.1 — Beziehung zwischen der Salzablagerungsmenge und der Sprühzeit	21

Tabellen

Tabelle 1 — Reagenzien und deren Konzentrationen von Mischsalzlösung	9
Tabelle 2 — Prüfbedingungen in Verfahren A	12
Tabelle 3 — Prüfbedingungen in Verfahren B	14
Tabelle D.1 — Vergleich des Prozentsatzes der durch Korrosion verrosteter Fläche in verschiedenen Prüfungen	22
Tabelle D.2 — Vergleich der Masseverluste von kaltgewalztem Kohlenstoffstahlblech und beschichteten Stahlblechen aufgrund von Korrosion in verschiedenen Prüfungen	23
Tabelle E.1 — Zulässiger Bereich des Masseverlustes der Referenzproben (Prüfverfahren A) . .	25
Tabelle E.2 — Zulässiger Bereich des Masseverlustes der Referenzproben (Prüfverfahren B) . .	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16539:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge, einschließlich des Korrosionsschutzes und der Korrosionsprüfung von Metallen und Legierungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Bei diesem Dokument handelt es sich um einen Entwurf zur Übernahme der aktuellen ISO-Norm ISO 16539:2013, die von dem internationalen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ erarbeitet wurde.

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 16539 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156, *Corrosion of metals and alloys* erarbeitet.

Einleitung

Die Korrosion metallischer Werkstoffe, mit und ohne Korrosionsschutz, wird durch viele Umgebungsfaktoren beeinflusst, die in Abhängigkeit von der Art des metallischen Werkstoffs und der Art der Umgebung eine unterschiedliche Bedeutung haben können. Daher ist es unmöglich, beschleunigte Korrosionsprüfungen im Labor so auszulegen, dass alle Umgebungsfaktoren berücksichtigt werden, die Einfluss auf die Korrosionsbeständigkeit haben. Laborversuche werden daher so ausgelegt, dass die wichtigsten Einflussfaktoren simuliert werden, die die Korrosion von metallischen Werkstoffen begünstigen.

Die in dieser Internationalen Norm beschriebenen beschleunigten Korrosionsprüfungen sind ausgelegt, um den Einfluss der Umgebung auf einen metallischen Werkstoff zu simulieren und zu begünstigen, wenn er Außenklima ausgesetzt ist, wenn er salzverunreinigten Bedingungen ausgesetzt ist und diese Korrosion fördern können. Sie wurde unter Bezug auf fachspezifische Abhandlungen und Berichte erarbeitet (siehe Literaturhinweise).

Die besonderen Vorteile von zwei in dieser Internationalen Norm beschriebenen Prüfungen gegenüber herkömmlichen beschleunigten Prüfungen, wie der neutralen Salzsprühnebelprüfung (NSS, en: neutral salt spray test) nach ISO 9227 und der Feucht(Salznebel)/-Trocken-/Feuchteprüfung nach ISO 14993, bestehen in deren besserer Fähigkeit, die Korrosion zu reproduzieren, die in atmosphärischen Umgebungen auftritt, die viel Meersalz enthalten.

Bei beschleunigten Korrosionsprüfungen zur Simulation atmosphärischer Korrosion in derartigen Umgebungen ist vorgesehen/wird erwartet, dass die folgenden Anforderungen enthalten sind.

- a) Konstante absolute Luftfeuchte: Es wird allgemein beobachtet, dass sich Temperatur und relative Luftfeuchte bei konstanter absoluter Luftfeuchte in Außenumgebungen ändern. Die Wasseraufnahme von abgelagerten Salzen ist ein wichtiger Faktor, der das atmosphärische Korrosionsverhalten beeinträchtigt. Für die Temperatur und relative Luftfeuchte während Trocken-/Nass-Zyklen ist/wird die gleiche Beziehung, eine konstante absolute Luftfeuchte, als eine tatsächliche Umgebung vorgesehen/erwartet.
- b) Steuerung der Salzablagerungsmenge: Es ist vorgesehen/wird erwartet, dass sich die Salzablagerungsmenge auf Prüfproben entsprechend der Korrosivität der Atmosphäre ändert, in der der geprüfte metallische Werkstoff verwendet werden kann. Es ist vorgesehen/wird erwartet, dass eine salzhaltige Prüflösung verdünnt wird bzw. es ist vorgesehen/wird erwartet, dass die Sprühzeit angeglichen wird, um die gleiche jährliche Durchschnittsmenge der Salzablagerung wie in einer tatsächlichen Umgebung bereitzustellen.

Daher enthalten die in dieser Internationalen Norm beschriebenen Prüfungen die Salzablagerung und zyklische trockene/feuchte Bedingungen bei einer konstanten absoluten Luftfeuchte.

Die erhaltenen Ergebnisse lassen keine weitreichenden Rückschlüsse auf die Korrosionsbeständigkeit des geprüften metallischen Werkstoffs unter dem gesamten Bereich von Umgebungsbedingungen zu, in denen er eingesetzt werden kann. Trotzdem liefern die Prüfungen wertvolle Informationen zur relativen Leistungsfähigkeit von Materialien, die salzbelasteten Umgebungen ausgesetzt sind, die in den Prüfungen verwendeten ähneln.

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) weist darauf hin, dass die Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm die Verwendung eines Patents bezüglich der in Abschnitt 8, Tabelle 3 und Bild 2 aufgeführten Prüfungen bedeuten kann.

ISO nimmt keine Stellung zur Rechtmäßigkeit, zur Gültigkeit und zum Anwendungsbereich dieses Patentrechts.

Der Halter dieses Patentrechts hat ISO zugesichert, dass er bereit ist, über Lizenzen zu vernünftigen und nicht diskriminierenden Geschäftsbedingungen mit Antragstellern in der ganzen Welt zu verhandeln. In diesem Zusammenhang ist die Erklärung des Halters dieses Patenrechts bei ISO registriert. Informationen können erhalten werden von:

— JFE Steel Corporation

— 2-2-3, Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, JAPAN

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments andere als die vorstehend genannten Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt zwei beschleunigte Korrosionsprüfverfahren, Verfahren A und Verfahren B, zur Bewertung des Korrosionsverhaltens von oberflächenbehandelten Metallen und deren Legierungen mit und ohne Beschichtungsstoffe(n) in atmosphärischen Umgebungen fest. Sie legt auch die angewendete Prüfeinrichtung fest. Die beiden Prüfungen umfassen die Salzablagerung und trockene/feuchte Bedingungen bei einer konstanten absoluten Luftfeuchte.

Verfahren A gilt für:

- Metalle und deren Legierungen (einschließlich korrosionsbeständiger Legierungen)

Verfahren B gilt für:

- Metalle und deren Legierungen
- Metalle und deren Legierungen mit Beschichtungen [einschließlich Metallbeschichtungen (anodisch oder kathodisch), organische Beschichtungen und Konversionsschichten]

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 4628-1, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 1: General introduction and designation system*

ISO 4628-2, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 2: Assessment of degree of blistering*

ISO 4628-3, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 3: Assessment of degree of rusting*

ISO 4628-4, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 4: Assessment of degree of cracking*

ISO 4628-5, *Paints and varnishes — Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance — Part 5: Assessment of degree of flaking*

ISO 8407, *Corrosion of metals and alloys — Removal of corrosion products from corrosion test specimens*

ISO 8993, *Anodizing of aluminium and its alloys — Rating system for the evaluation of pitting corrosion — Chart method*

ISO 9227, *Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests*

ISO 10289, *Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates — Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests*

ISO 11130, *Corrosion of metals and alloys — Alternate immersion test in salt solution*

ISO 14993, *Corrosion of metals and alloys — Accelerated testing involving cyclic exposure to salt mist, "dry" and "wet" conditions*

ISO 17872, Paints and varnishes — Guidelines for the introduction of scribe marks through coatings on metallic panels for corrosion testing

3 Prüflösung

3.1 Herstellung der Mischsalzlösung

Die in Tabelle 1 angegebene Masse der Reagenzien muss in destilliertem Wasser oder entionisiertem Wasser mit einer Leitfähigkeit höchstens 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ gelöst werden, um eine Mischsalzlösung mit einer Konzentration von $(36,0 \pm 3,6)$ g/l herzustellen.

Die Zusammensetzung der Mischsalzlösung entspricht der von üblichem synthetischem Meerwasser nach ISO 11130:2010, A.3 (Prüflösung zur Simulation der Korrosionswirkungen von Meerwasser).

Tabelle 1 — Reagenzien und deren Konzentrationen von Mischsalzlösung

Reagenzien	Konzentration (g/l)
NaCl	24,53
MgCl ₂	5,20
Na ₂ SO ₄	4,09
CaCl ₂	1,16
KCl	0,695
NaHCO ₃	0,201
KBr	0,101
H ₃ BO ₃	0,027
SrCl ₂	0,025
NaF	0,003
WARNUNG — Die Handhabung von SrCl ₂ und NaF kann gefährlich sein; sie darf nur durch erfahrene Chemiker und unter deren Kontrolle erfolgen.	

3.2 pH-Wert-Einstellung

Um den pH-Wert der Lösung einzustellen, müssen $(5,0 \pm 0,5)$ g NaOH in Wasser gelöst und auf ein Gesamtvolumen von 1 l verdünnt werden, um 0,125 mol/l NaOH-Lösung herzustellen. Die Lösung muss zur Mischsalzlösung hinzugefügt werden, um den pH-Wert bei $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ auf $8,2 \pm 0,1$ einzustellen.

3.3 Herstellung der Prüflösung

Die Prüflösung muss als Mischsalzlösung verwendet werden oder im Verhältnis 1 : 10 und 1 : 100 auf die Mischsalzlösung mit einer Konzentration von $(36,0 \pm 3,6)$ g/l, $(3,60 \pm 0,36)$ g/l und $(0,360 \pm 0,036)$ g/l verdünnt werden. Falls nicht festgelegt, muss die Konzentration zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

4 Prüfeinrichtung

4.1 Schutz der Teile

Alle Teile, die mit der Prüflösung in Kontakt kommen, müssen aus Materialien hergestellt oder mit solchen ausgekleidet sein, die gegen die Prüflösung korrosionsbeständig sind und die die Korrosivität der versprühten Prüflösung nicht beeinflussen. Die Prüfeinrichtung muss die im Folgenden beschriebenen Teile enthalten.

4.2 Bewitterungskammer

Es ist wichtig, dass Temperatur und Luftfeuchte in der Bewitterungskammer ständig geregelt werden.

4.3 Gerät zur Ablagerung von Salz

Der Zerstäuber muss aus korrosionsbeständigen Materialien hergestellt sein, z. B. Glas, Kunststoff oder Titan. Die zerstäubte Prüflösung muss gleichmäßig auf die Prüfproben aufgetragen werden. Die Menge der abgeschiedenen Prüflösung muss gesteuert werden. Der Durchmesser der zerstäubten Prüflösung sollte höchstens 100 µm betragen.

Die Menge der abgeschiedenen Prüflösung kann auf folgende Weise gesteuert werden:

- a) durch Steuern der Prüfdauer mit einer kontinuierlichen Zerstäubung;
- b) durch Steuern der Menge der Prüflösung, des Zerstäubungsdrucks und der Bewegungsgeschwindigkeit des Zerstäubers.

Die dem Zerstäuber zugeführte Druckluft muss durch ein Filter geleitet werden, um alle Spuren von Öl oder Feststoffen zu entfernen.

4.4 Temperatur- und Luftfeuchtesteuergerät

Das Gerät muss in der Lage sein, die Temperatur und Luftfeuchte in der Umgebung von Prüfproben zu erkennen und zu steuern. In der Übergangszeit von Temperatur und Luftfeuchte muss das Gerät dazu in der Lage sein, die Trockenkugeltemperatur linear zum Sollwert und Prüfzeitraum zu steuern. Das Gerät muss dazu in der Lage sein, die Luftfeuchtigkeit zu steuern, indem es die absolute Luftfeuchte mindestens in jeder Minute konstant auf Trockenkugeltemperatur hält.

4.5 Spülbehandlung von Prüfproben

Nach dem Temperatur- und Feuchtigkeitszyklus wird die Spülbehandlung durchgeführt, bevor die Prüflösung erneut aufgebracht wird. Die Prüfproben werden zuerst mit Trinkwasser und anschließend mit entionisiertem Wasser gereinigt. Dann werden Wassertropfen vorsichtig mit sauberer Luft entfernt, um keine Korrosionsprodukte von der Oberfläche der Prüfproben abzulösen.

4.6 Arten von Prüfeinrichtungen

Die folgenden sind drei Typen von Prüfeinrichtungen, die die in 4.1 bis 4.5 festgelegten Anforderungen erfüllen.

- a) Typ mit zwei Kammern (automatische Verfahren)

Die Prüfproben werden zwischen Salzabscheidungskammer und Bewitterungskammer bewegt. Der Zerstäuber bewegt sich von vorne nach hinten und von einer Seite zur anderen, wodurch es möglich ist, die Salzablagerungsmenge auf jeder Prüfprobe zu ändern. Danach werden die Prüfproben in die Bewitterungskammer eingebracht und Feucht-/Trockenzyklen und eine Spülbehandlung werden automatisch durchgeführt (siehe Anhang A).

- b) Typ mit zwei Kammern (automatische Verfahren)

Die Prüfproben werden in eine Kammer gelegt. Der Zerstäuber wird eingestellt und die Feucht-/Trockenzyklen und die Spülbehandlung werden automatisch durchgeführt (siehe Anhang B).

- c) Typ mit einer Kammer (manuelle Verfahren)

Nach der Salzabscheidung (4.3) von Hand müssen die Prüfproben in die Kammer für Feucht-/Trockenzyklen gelegt werden. Dann müssen die Prüfproben der Kammer entnommen und eine Spülbehandlung durchgeführt

werden. Nach der Salzablagerung müssen die Prüfproben so schnell wie möglich in die Kammer gelegt werden (siehe Anhang C).

5 Prüfproben

5.1 Die Anzahl und die Art der Prüfproben müssen entsprechend der Spezifikation für das zu prüfende Material oder das zu prüfende Produkt gewählt werden. Falls nicht festgelegt, müssen diese Parameter zwischen den Vertragspartnern einvernehmlich vereinbart werden.

5.2 Die Prüfproben müssen vor dem Prüfen sorgfältig gereinigt werden, um die Spuren (Schmutz, Öl oder andere Fremdstoffe) zu entfernen, die die Prüfergebnisse beeinflussen können. Das angewendete Reinigungsverfahren muss von der Art der Materialien und der Verunreinigungen abhängen, es dürfen jedoch keine Schleif- oder Lösemittel verwendet werden, die die Oberfläche der Prüfproben angreifen können.

5.3 Bei Metallen oder Legierungen ohne organische Beschichtungen und anorganische Beschichtungsmaterialien müssen die Prüfproben gründlich mit einem geeigneten organischen Lösemittel mithilfe einer sauberen weichen Bürste oder eines Ultraschallreinigungsgeräts gereinigt werden. Die Reinigung muss in einem mit Lösemittel gefüllten Gefäß durchgeführt werden. Nach der Reinigung müssen die Prüfproben mit frischem Lösemittel gespült und anschließend getrocknet werden.

5.4 Sofern nicht anders festgelegt, sollten Prüfproben, die absichtlich mit organischen Schutzfilmen beschichtet sind, vor der Prüfung nicht gereinigt werden. Falls eine Reinigung erforderlich ist, müssen die Prüfproben mit ethanolgetränkter Gaze abgewischt werden, wobei darauf geachtet wird, dass die Oberfläche der Prüfproben nicht beschädigt wird.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Prüfproben nach dem Reinigen nicht durch unsachgemäße Handhabung verunreinigt werden.

5.5 Falls die Prüfproben von einem größeren beschichteten Gegenstand abgeschnitten wurden, muss so geschnitten werden, dass die Beschichtung im Bereich neben dem Schnitt nicht beschädigt wird. Sofern nicht anders festgelegt, müssen die Schnittkanten durch Beschichten mit einem geeigneten, unter den Prüfbedingungen stabilen Material wie Farbe, Wachs oder Klebeband ausreichend geschützt werden.

6 Messverfahren zur Salzablagerung

Die Prüflösung muss aufgetragen werden, damit eine Salzablagerung auf der Oberfläche der Prüfprobe erfolgt. Die durchschnittliche Salzablagerungsmenge muss mithilfe der Massenänderung der Prüfprobe vor und nach dem Salzablagerungsprozess auf 1 mg genau gemessen werden. Diese Messungen müssen so schnell wie möglich durchgeführt werden, um zu verhindern, dass die Prüfprobe austrocknet.

7 Anordnung der Prüfproben

Nach der Salzabscheidung auf den Prüfproben müssen die Prüfproben in die Kammer gelegt werden. Die Prüfproben müssen so angeordnet werden, dass sie die Kammer nicht berühren.

Die Prüfproben sollten horizontal angeordnet werden.

Solange der Feuchtigkeitstropfen nicht von den Prüfproben oder deren Trägern in einer Ebene auf darunter angeordnete Prüfproben tropft, dürfen die Prüflinge innerhalb der Kammer auf verschiedenen Ebenen angeordnet werden.

8 Betriebsbedingungen und Verfahren

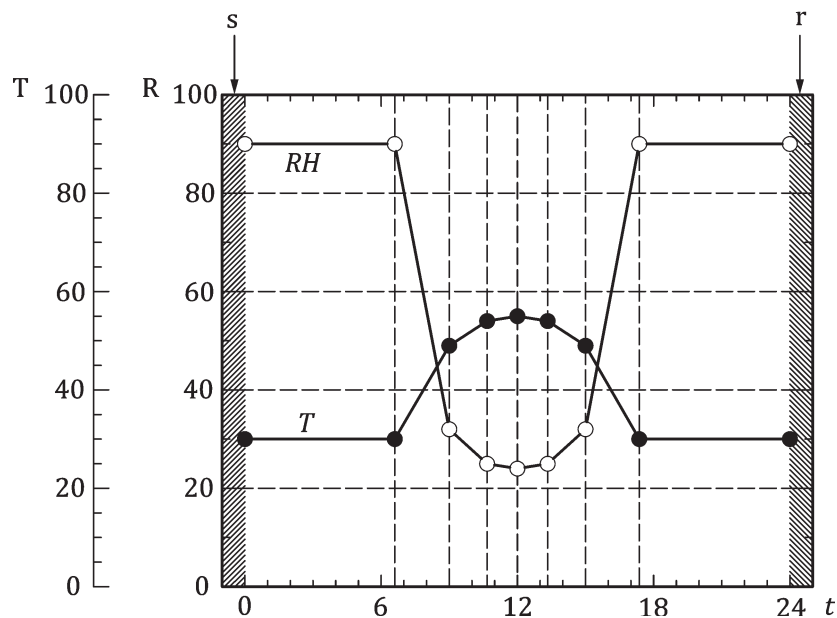
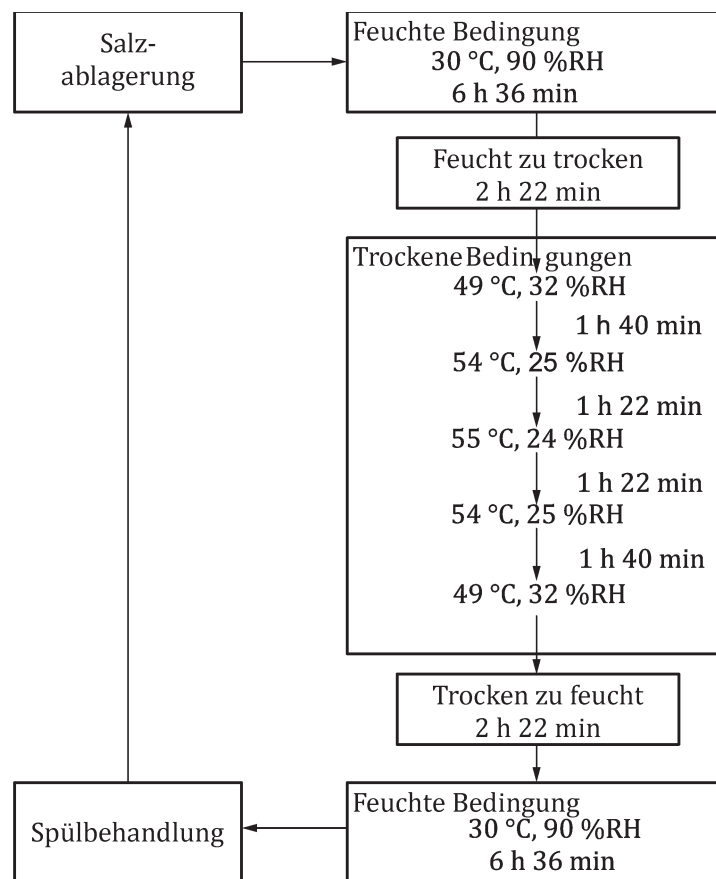
Die Betriebsbedingungen müssen denen in Tabelle 2 für Verfahren A und Tabelle 3 für Verfahren B entsprechen. Das Betriebsverfahren muss denen in Bild 1 für Verfahren A und Bild 2 für Verfahren B entsprechen.

Eine Prüflösung mit bereits verwendeter Salzablagerung darf nicht wiederverwendet werden.

Während der Prüfung muss der Atmosphärendruck durch den Druck in der Kammer aufrechterhalten werden.

Tabelle 2 — Prüfbedingungen in Verfahren A

Verfahren	Bedingungen	
a) Salzablagerung 1) Temperatur 2) Prüflösung 3) Frequenz 4) Salzablagerung	1) Raumtemperatur 2) In Abschnitt 3 beschrieben 3) Nach jedem Zyklus 4) Die Menge der abgeschiedenen Prüflösung auf einer Prüfprobe muss (250 ± 50) g/m ² betragen. Die Konzentration der Lösung sollte mindestens 1/1 000 des synthetischen Meerwassers betragen.	
b) „Trockene“ Bedingung	Temperatur	Relative Luftfeuchte
1) A	(49 ± 1) °C	(32 ± 5) %
2) B	(54 ± 1) °C	(25 ± 5) %
3) C	(55 ± 1) °C	(24 ± 5) %
4) D	(54 ± 1) °C	(25 ± 5) %
5) E	(49 ± 1) °C	(32 ± 5) %
c) „Feuchte“ Bedingung	(30 ± 1) °C	(90 ± 5) %
d) Spülbehandlung	Sauberes Trinkwasser 40 °C werden nicht überschritten	
e) Länge und Zusammensetzung eines einzelnen Beanspruchungszyklus (Ein einzelner Expositionszyklus dauert 24 h.)	„Feucht“ 6 h 36 min „Trocken“ 10 h 48 min „Feucht“ 6 h 36 min	
f) Zeit zum Erreichen der festgelegten Bedingung innerhalb eines einzelnen Expositionszyklus	„Feucht“ zu „Trocken (A)“ 2 h 22 min „Trocken (A)“ zu „Trocken (B)“ 1 h 40 min „Trocken (B)“ zu „Trocken (C)“ 1 h 22 min „Trocken (C)“ zu „Trocken (D)“ 1 h 22 min „Trocken (D)“ zu „Trocken (E)“ 1 h 40 min „Trocken (E)“ zu „Feucht“ 2 h 22 min	
ANMERKUNG 1 Temperatur und Luftfeuchte müssen in festgelegten Zeitintervallen linear geändert werden [siehe f) in dieser Tabelle]. Aufeinanderfolgende Trockenbedingungen A bis E ergeben die gleiche absolute Luftfeuchte, Taupunkt 30 °C.		
ANMERKUNG 2 Die angegebenen Grenzwerte (±) für Temperatur und relative Luftfeuchte sind die zulässigen Schwankungen des betreffenden Parameters um den angegebenen Wert unter Gleichgewichtsbedingungen. Das bedeutet nicht, dass der Wert um plus/minus dem angegebenen Betrag vom angegebenen Wert abweichen kann.		



Legende

T Temperatur, °C

R relative Luftfeuchte, %RH

t Zeit, h

s Salzablagerung

r Spülbehandlung

Bild 1 — Prüfverfahren in Verfahren A