

DIN EN ISO 15110



ICS 87.040

Entwurf

Einsprüche bis 2016-06-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15110:2013-07

**Beschichtungsstoffe –
Künstliches Bewittern mit saurer Beanspruchung (ISO/DIS 15110:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15110:2016**

Paints and varnishes –
Artificial weathering including acidic deposition (ISO/DIS 15110:2016);
German and English version prEN ISO 15110:2016

Peintures et vernis –
Vieillissement artificiel comportant un dépôt acide (ISO/DIS 15110:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 15110:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nab@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 48 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)
Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN - Normenausschuss KRdL

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15110:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 002-00-07 AA „Allgemeine Prüfverfahren für Beschichtungsstoffe und Beschichtungen“ im DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 15110 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 175	siehe	DIN EN ISO 175
ISO 1514	siehe	DIN EN ISO 1514
ISO 2812-5	siehe	DIN EN ISO 2812-5
ISO 2813	siehe	DIN EN ISO 2813
ISO 3668	siehe	DIN EN ISO 3668
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 4628-6	siehe	DIN EN ISO 4628-6
ISO 4628-7	siehe	DIN EN ISO 4628-7
ISO 4628-8	siehe	DIN EN ISO 4628-8
ISO 4628-10	siehe	DIN EN ISO 4628-10
ISO 11664-1	siehe	DIN EN ISO 11664-1
ISO 11664-2	siehe	DIN EN ISO 11664-2
ISO 11664-3	siehe	DIN EN ISO 11664-3
ISO 11664-4	siehe	DIN EN ISO 11664-4
ISO 11664-5	siehe	DIN EN ISO 11664-5
ISO 13803	siehe	DIN EN ISO 13803
ISO 15528	siehe	DIN EN ISO 15528
ISO 16474-1	siehe	DIN EN ISO 16474-1
ISO 16474-2	siehe	DIN EN ISO 16474-2
ISO 16474-3	siehe	DIN EN ISO 16474-3

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15110:2013-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anwendungsbereich wurde auf Beschichtungen eingeschränkt;
- b) die Schwarztafel-Temperatur für UV-Leuchtstofflampengeräte wurde ergänzt;
- c) die Beanspruchung ohne Feuchteregeung wurde als dritte Variante eingeführt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 175, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien*

DIN EN ISO 1514, *Beschichtungsstoffe — Norm-Probenplatten*

DIN EN ISO 2812-5, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Beständigkeit gegen Flüssigkeiten — Teil 5: Verfahren mit dem Gradientenofen*

DIN EN ISO 2813, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Glanzwertes unter 20°, 60° und 85°*

DIN EN ISO 3668, *Beschichtungsstoffe — Visueller Vergleich der Farbe von Beschichtungen*

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*

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*

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*

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*

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*

DIN EN ISO 4628-6, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 6: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Klebebandverfahren*

DIN EN ISO 4628-7, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 7: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Samtverfahren*

DIN EN ISO 4628-8, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 8: Bewertung der von einem Ritz oder einer anderen künstlichen Verletzung ausgehenden Enthftung und Korrosion*

DIN EN ISO 4628-10, *Beschichtungsstoffe — Beurteilung von Beschichtungsschäden — Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen — Teil 10: Bewertung der Filiformkorrosion*

DIN EN ISO 11664-1, *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmimetrische Normalbeobachter*

DIN EN ISO 11664-2, *Farbmetrik — Teil 2: CIE-Normlichtarten*

DIN EN ISO 11664-3, *Farbmetrik — Teil 3: CIE-Farbwerte*

DIN EN ISO 11664-4, *Farbmetrik — Teil 4: Farbmetrik — Teil 4: CIE 1976 $L^*a^*b^*$ -Farbenraum*

DIN EN ISO 11664-5, *Farbmetrik — Teil 5: CIE 1976 $L^*u^*v^*$ -Farbenraum und gleichabständige u', v' -Farbtafel*

DIN EN ISO 13803, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung des Glanzschleiers von Beschichtungen bei 20°*

DIN EN ISO 15528, *Beschichtungsstoffe und Rohstoffe für Beschichtungsstoffe — Probenahme*

DIN EN ISO 16474-1, *Beschichtungsstoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung*

DIN EN ISO 16467-2, *Beschichtungsstoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen*

DIN EN ISO 16474-3, *Beschichtungsstoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Fluoreszenzlampen*

Beschichtungsstoffe — Künstliches Bewittern mit saurer Beanspruchung (ISO/DIS 15110:2016)

Peintures et vernis — Vieillissement artificiel comportant un dépôt acide (ISO/DIS 15110:2016)

Paints and varnishes — Artificial weathering including acidic deposition (ISO/DIS 15110:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Kurzbeschreibung	6
4 Geräte	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Labor-Strahlungsquellen	7
4.3 Prüfkammer	7
4.4 Benässungseinrichtung	7
4.5 Probenhalterung	7
4.6 Schwarzstandard- oder Schwarztafel-Thermometer	8
4.7 Messfühler zum Messen der Feuchte, falls gefordert	8
4.8 Sprühvorrichtung für Säure	8
4.9 Bestahlungsmessgerät	8
5 Lösungen für künstliche saure Beanspruchung	8
6 Proben	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Probengröße	8
6.3 Substratkorrosion	9
6.4 Referenzproben	9
7 Bezeichnung der Varianten der Prüfung	9
8 Durchführung	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Benässung und relative Luftfeuchte	10
8.3 Besprühen mit Säure	10
8.4 Bewitterungszyklen	10
8.5 Versuchsdauer	15
8.6 Nachbehandlung der Probenplatten	15
9 Bewertung der Ergebnisse	15
10 Präzision	16
10.1 Allgemeines	16
10.2 Wiederholbarkeit	16
11 Prüfbericht	16
Anhang A (informativ) Hintergrundinformationen	18
Literaturhinweise	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15110:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 35 „Paints and varnishes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 15110:2013 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15110:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 15110:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

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

ISO 15110 wurde vom Technischen Komitee ist ISO/TC 35, *Paints and varnishes*, Unterkomitee SC 9, *General test methods for paints and varnishes*, erarbeitet.

Einleitung

Diese Internationale Norm legt ein Verfahren zum Simulieren der schädigenden Wirkung der Freibewitterung in Verbindung mit sauren atmosphärischen Niederschlägen auf beschichtete Produkte fest. Gegenüber der Wirkung von Schadgasen, die im Wesentlichen die Vorprodukte der sauren Niederschläge darstellen, treten andere Wirkungsmechanismen auf.

Auf Grund der variierenden industriellen Luftverschmutzung sowie zusätzlicher Streuung durch zufallabhängige Wind- und Wolkenkonstellationen treten saure Niederschläge nur sehr sporadisch auf. Damit schwanken die Freibewitterungsergebnisse gerade bezüglich der sauren Beanspruchung enorm zwischen verschiedenen Jahren. Somit ist es praktisch unmöglich, in einer einzigen Saison zuverlässige repräsentative Freibewitterungsergebnisse zu erhalten. Mit einer künstlichen Beanspruchung, bei der alle Witterungsparameter wie auch die Säurebeanspruchung reproduzierbar gesteuert werden können, können diese Fluktuationen vermieden werden.

Das Prüfverfahren basiert auf der VDI-Richtlinie VDI 3958-12 [9].

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt einen sogenannten Acid-Dew-and-Fog-Test (ADF-Test) als zeitraffendes Laborprüfverfahren zum Simulieren der schädigenden Wirkung saurer atmosphärischer Niederschläge im Zusammenwirken mit UV-Strahlung, neutralen Niederschlägen und wechselnder Temperatur und relativer Luftfeuchte unter Verwendung eines künstlichen sauren Niederschlages fest. Dieses Prüfverfahren ist geeignet, auf der Grundlage einer relativen Rangfolge eine Auswahl von Beschichtungen für den Einsatz in einer durch saure Niederschläge belasteten Umwelt zu erarbeiten. Der ADF-Test beabsichtigt nicht, gleiche Schädigungsgröße und -muster wie bei der Bewitterung im Freien zu erzeugen, sondern eine ähnliche Rangfolge der Schädigung wie bei der Bewitterung im Freien zu ergeben. Das Verfahren ergibt eine gleichförmige Schädigung, erlaubt kleinere Probengrößen (und damit eine schnellere Durchführung) und ermöglicht im Gegensatz zur bisher üblichen subjektiven visuellen Beurteilung das Anwenden objektiver Beurteilungsverfahren.

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 16474-1, *Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance*

ISO 16474-2, *Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 2: Xenon-arc lamps*

ISO 16474-3, *Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps*

3 Kurzbeschreibung

Die kombinierte Einwirkung der solaren UV-Strahlung, Wärme, Feuchte sowie saurer Beanspruchung wird in Bewitterungsgeräten ähnlich den in ISO 4892-2 und ISO 16474-2 für Xenonbogenlampen und den in ISO 4892-3 und ISO 16474-3 für UV-Leuchtstofflampen beschriebenen Geräten simuliert.

Die künstliche Bewitterung schließt eine Säurebeanspruchung ein, die durch tägliches Säuresprühen realisiert wird. Ziel dieser Prüfung ist es nicht, die Schadensbilder der Freibewitterung nachzustellen, die eine sehr ungleichmäßige Verteilung aufweisen und schwer zu bewerten sind, sondern die Rangfolgen der Freibewitterung anhand einer homogenen Schadensverteilung nachzustellen, die objektiv ausgewertet werden können.

Die Zeitraffung wird durch die Aneinanderreihung der ungünstigsten Kombinationen der Umweltbedingungen (im Weiteren mit „Worst-Case-Szenarium“ bezeichnet) erreicht. Dazu werden diese Umweltbedingungen in häufigerer Folge als im Freien unter Einbeziehung eines künstlichen sauren Niederschlags und unter Nutzung eines handelsüblichen Bewitterungsgerätes nachgebildet. Die Extremwerte der Beanspruchungsparameter werden dabei im Vergleich zur Praxis nicht wesentlich überschritten.

4 Geräte

4.1 Allgemeines

Für diese Prüfung müssen Bewitterungsgeräte nach ISO 16474-2 oder nach ISO 16474-3 verwendet werden. Die Prüfkammer wie auch die Probenbehälter müssen aus säure- und UV-beständigem Material gefertigt sein.

4.2 Labor-Strahlungsquellen

4.2.1 UV-Leuchtstofflampengeräte

UV-Leuchtstofflampengeräte müssen den in ISO 16474-3, Verfahren A, mit UV-Leuchtstofflampen vom Typ 1A festgelegten Geräten entsprechen. Bei einem UV-Leuchtstofflampengerät mit der spektralen Verteilung nach ISO 16474-3, Verfahren A, muss eine zeitlich konstante und über alle im Bewitterungsgerät angeordneten Proben gleichmäßige UV-Bestrahlungsstärke von $E_{UV} = (45 \pm 5) \text{ W/m}^2$ im Spektralbereich von 290 nm bis 400 nm oder $E_{\lambda} = (0,76 \pm 0,08) \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ bei 340 nm erreicht werden.

4.2.2 Xenonbogenlampengeräte

Xenonbogenlampengeräte müssen den in ISO 16474-2, Verfahren A, festgelegten Geräten entsprechen. Hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Bestrahlungsstärke sind die Anforderungen nach ISO 16474-1 zu erfüllen. Bei einem Xenonbogenlampengerät mit Tageslichtfiltern mit einer Spektralverteilung nach ISO 16474-2, Verfahren A, muss die UV-Bestrahlungsstärke bei $E_{UV} = (60 \pm 5) \text{ W/m}^2$ im Spektralbereich von 300 nm bis 400 nm liegen.

4.3 Prüfkammer

Die Ausführung der Prüfkammer darf variieren, sie muss jedoch aus einem nicht korrodierenden Werkstoff bestehen und den Anforderungen nach ISO 16474-1 und ISO 16474-2 bzw. ISO 16474-3 entsprechen. Bei Xenonbogenlampengeräten muss die Prüfkammer sowohl die Regelung der Schwarzstandard-Temperatur als auch der Lufttemperatur in der Kammer nach ISO 16474-1 vorsehen. Bei UV-Leuchtstofflampengeräten muss die Prüfkammer die Regelung der Schwarzstandard-Temperatur, der Schwarztafel-Temperatur oder der Lufttemperatur in der Kammer nach ISO 16474-1 vorsehen. Falls festgelegt, muss die Regelung der Luftfeuchte ebenfalls die Bedingungen nach ISO 16474-1 erfüllen. Auch eine Vorrichtung zum Benässen der Probenplatten mit Wasser muss vorhanden sein. Das für die Benässung verwendete Wasser muss den in ISO 16474-1 festgelegten Reinheitsanforderungen entsprechen. Das Bewitterungsgerät muss in der Lage sein, die Wechsel zwischen den unterschiedlichen Klimaphasen des ADF-Tests innerhalb von 30 min zu vollziehen.

4.4 Benässungseinrichtung

Die Prüfkammer muss mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die unter festgelegten Bedingungen ein zeitweises Besprühen der Vorderseiten der Probenplatten mit Wasser ermöglicht. Das Sprühsystem muss aus korrosionsbeständigen Werkstoffen bestehen, die das verwendete Wasser nicht verunreinigen.

Die Benässungseinrichtung in den Xenonbogenlampengeräten muss den Anforderungen nach ISO 16474-2 entsprechen.

4.5 Probenhalterung

Die Probenhalterungen müssen aus nicht korrodierenden Werkstoffen bestehen, die die Prüfergebnisse nicht beeinflussen, z. B. nicht-oxidierende Aluminiumlegierungen oder nichtrostender Stahl. Nicht verwendet werden dürfen Messing, Stahl oder Kupfer.

4.6 Schwarzstandard- oder Schwarztafel-Thermometer

Das verwendete Schwarzstandard-Thermometer oder (für UV-Leuchtstofflampengeräte) das Schwarztafel-Thermometer müssen den Anforderungen für solche Geräte nach ISO 16474-1 entsprechen.

4.7 Messfühler zum Messen der Feuchte, falls gefordert

Ein Hygrometer zum Messen der relativen Luftfeuchte verwenden

4.8 Sprühvorrichtung für Säure

Ein manueller Druckzerstäuber oder eine automatisierte Sprühvorrichtung dürfen verwendet werden.

4.9 Bestahlungsmessgerät

Falls ein Bestahlungsmessgerät verwendet wird, muss es den Anforderungen nach ISO 16474-1 entsprechen.

5 Lösungen für künstliche saure Beanspruchung

Zum Herstellen eines Säuregemisches mit $\text{pH} = 1,5$ bei $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 10,6 g H_2SO_4 , 3,18 g HNO_3 und 1,80 g HCl in 10 l destilliertem oder entionisiertem Wasser lösen (daraus ergibt sich das Massenverhältnis 1,0 : 0,3 : 0,17). Die Masseangaben beziehen sich auf Säuren mit einer berechneten Konzentration von 100 %. Wenn Säuren mit einer geringeren Massenkonzentration zur Verfügung stehen, sind Säuren mit entsprechend höheren Säuremengen einzuwägen (z. B. bei 36 %iger HCl sind das $1,8/0,36 = 5,0$ g). Es müssen Säuren in p.a.-Qualität (Reinheitsgrad „zur Analyse“) verwendet werden.

Danach die Lösung mit $\text{pH} = 2,5$ durch Verdünnung der $\text{pH} = 1,5$ -Lösung mit destilliertem oder entionisiertem Wasser im Verhältnis 1 : 10 (Volumenanteile) herstellen.

Es wird empfohlen, mit der $\text{pH} 2,5$ -Lösung zu arbeiten. Bei vorheriger Zustimmung aller Partner darf auch die aggressivere $\text{pH} 1,5$ -Lösung verwendet werden. Wird die $\text{pH} 1,5$ -Lösung verwendet, muss dies im Prüfbericht angegeben werden.

Den pH -Wert der Lösung vor Beginn jeder Beanspruchung prüfen, beispielsweise mit pH -Papier. Wenn die Abweichung größer als $\text{pH} = 0,3$ ist, die Lösung ersetzen.

Die Lösung in einem luftdichten Gefäß aufbewahren, um Veränderungen des pH -Wertes zu vermeiden.

Die Säurebesprühung darf manuell oder automatisch erfolgen (siehe 8.3).

6 Proben

6.1 Allgemeines

Alle Proben sind in geeigneter Weise dauerhaft zu kennzeichnen.

ANMERKUNG Die Proben werden von einem Auftraggeber geliefert oder gezielt für diese Prüfung hergestellt oder aus einem Bauteil entnommen. Siehe ISO 1514 für Hinweise zur Herstellung. Siehe ISO 15528 für Hinweise zur Probenahme.

6.2 Probengröße

Die Probengröße muss so gewählt werden, dass die vereinbarten Eigenschaften vor und nach dem ADF-Test eindeutig gemessen werden können.

6.3 Substratkorrosion

Nach Möglichkeit sollte das verwendete Substrat dem entsprechen, für welches der Beschichtungsstoff in der Praxis vorgesehen ist. Es muss jedoch aus weitgehend (siehe unten) nicht korrodierendem Material bestehen.

Können mögliche Randkorrosion oder Ablösungen nicht ausgeschlossen werden, sollte vorzugsweise entsprechender Kantenschutz aufgebracht werden. Ebenfalls sollten freiliegende Kanten und Flächen des Substrates, die mit dem sauren Niederschlag reagieren können (z. B. aus nicht rostfreiem Stahl, Aluminium, Kupfer, Zink, Beton), entsprechend geschützt werden.

6.4 Referenzproben

Es sollten Referenzproben zur Bewertung der Wiederholpräzision eingesetzt werden. Als Referenz sollten Proben gleicher Materialart aus vorangegangenen Versuchsreihen verwendet werden.

Nach Möglichkeit sollten sich diese Referenzmaterialien unter üblichen Lagerbedingungen zeitlich möglichst wenig in ihrer Beständigkeit gegenüber dem ADF-Test verändern (d. h. nicht altern).

7 Bezeichnung der Varianten der Prüfung

Beanspruchungen unter Bedingungen, die dem subtropischen Jacksonville-Klima in Florida entsprechen (d. h. Variante „J“ nach Tabelle 1), werden wie folgt gekennzeichnet:

Prüfung ISO 15110 ADF-J

Beanspruchungen unter Bedingungen, die dem gemäßigten Klima wie dem in Mitteleuropa entsprechen (d. h. Variante „M“ nach Tabelle 2), werden wie folgt gekennzeichnet:

Prüfung ISO 15110 ADF-M

Beanspruchungen ohne Feuchteregelung (d. h. Variante „U“ nach Tabelle 3), werden wie folgt gekennzeichnet:

Prüfung ISO 15110 ADF-U

8 Durchführung

8.1 Allgemeines

Der ADF-Test darf in Bewitterungsgeräten durchgeführt werden, wie sie in ISO 16474-1, ISO 16474-2 oder ISO 16474-3 beschrieben sind.

Im Fall von unerwartet schnellen Ausfällen sollte geprüft werden, ob diese tatsächlich von der synergistischen Wirkung von Säure und Bewitterung herrühren, indem separate Prüfungen zur Säure- und Witterungsbeständigkeit durchgeführt werden. Für den säurefreien Bewitterungstest sollten vorzugsweise dieselben Bewitterungsbedingungen verwendet werden wie im kombinierten Test. Für die alleinige Säurebeanspruchung könnten ISO 2812-5 oder ISO 175 angewendet werden.

ANMERKUNG 1 Die Prüfung in verschiedenen Typen von Bewitterungsgeräten kann zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

ANMERKUNG 2 Um die spezifische Wirkung der sauren Niederschläge von sonstigen Bewitterungseffekten zu unterscheiden, kann es sinnvoll sein, parallel zum standardmäßigen ADF-Test einen ADF-Test ohne Säure mit einem zweiten Satz Proben durchzuführen.

Die Proben dürfen entweder durch einen offenen Rahmen oder durch eine feste rückseitige Abdeckung gehalten werden.

ANMERKUNG 3 Falls eine rückseitige Abdeckung verwendet wird, kann ein Abstand zwischen dieser und den Proben die Ergebnisse beeinflussen.

Während der Trockenphasen müssen die Proben entsprechend Tabelle 1 und Tabelle 2 unterschiedlicher relativer Luftfeuchte ausgesetzt werden. Während der Regenphase müssen die Proben entsprechend Tabelle 1, Tabelle 2 oder Tabelle 3 benässt werden.

8.2 Benässung und relative Luftfeuchte

Über die Benässungseinrichtung in UV-Leuchtstofflampen-Geräten muss eine konstante und kontinuierliche Wassermenge von 2 l bis 5 l Wasser je Quadratmeter und Sekunde auf die Probenfläche aufgebracht werden.

Das Benässen muss gleichmäßig verteilt über die Proben erfolgen.

Wird das für das Benässen genutzte Wasser mehrmals verwendet, darf die Menge des zirkulierenden Wassers nicht weniger als 50 l betragen. Wegen der Aufnahme der von den Proben abgewaschenen Säuren und möglicher Verunreinigungen aus dem Probenmaterial muss das Wasser zur Benässung bei Nutzung im Umlaufverfahren bei Erreichen von pH = 4,5, aber spätestens nach einer Betriebswoche (168 h), ausgetauscht werden.

Das auf die Oberfläche der Proben gesprühte Wasser muss eine Leitfähigkeit von weniger als 5 µS/cm haben, weniger als 1 µg/g gelöste Feststoffe enthalten und darf keine sichtbaren Flecken oder Rückstände auf den Proben hinterlassen. Es muss darauf geachtet werden, dass die Kieselsäuregehalte weniger als 0,2 µg/g betragen. Das Wasser mit der gewünschten Beschaffenheit darf durch eine Kombination aus Entionisieren und Umkehrosmose hergestellt werden.

Bei Verfahren, die eine relative Luftfeuchte erfordern, muss der Messfühler den Anforderungen nach ISO 16474-1 entsprechen.

ANMERKUNG Die relative Luftfeuchte kann einen Einfluss auf die Wirkung des sauren Niederschlags haben, da sie das Eindampfen und damit das Aufkonzentrieren der Säure beeinflusst.

8.3 Besprühen mit Säure

Für das Besprühen mit Säure darf ein Druckzerstäuber ähnlich dem in Parfümflaschen verwendeten Zerstäuber verwendet werden, mit dem die Säuretropfen manuell auf die Probenoberfläche aufgebracht werden. Dies ermöglicht eine visuelle Kontrolle der Menge der Säuretropfen durch Beobachtung des Sprühbildes.

Falls eine automatisierte Sprühvorrichtung verwendet wird, muss diese die Menge der aufgetragenen Säurelösung sowie die Tröpfchengröße, welche hinreichend klein sein muss, prüfen.

8.4 Bewitterungszyklen

Die 24-h-Bewitterungszyklen des ADF-Tests (der ADF-Zyklen) sind durch eine kontinuierliche UV-Bestrahlung und wechselnde Klimabedingungen gekennzeichnet. Der Zyklus ist in Tabelle 1 für eine an Jacksonville/Florida angepasste Variante, in Tabelle 2 für eine an Mitteleuropa angepasste Variante mit durchschnittlich niedrigerer relativer Luftfeuchte, und in Tabelle 3 für eine Variante ohne Feuchteregelung dargestellt.

Der erste Teilschritt des ADF-Zyklus, das Besprühen der Probenoberfläche mit dem künstlichen sauren Niederschlag, wird an fünf aufeinander folgenden Tagen der Woche durchgeführt, gefolgt von zwei Tageszyklen ohne Besprühen mit Säure.

Das Besprühen der Proben sollte zum Schutz des Kammermaterials vorzugsweise außerhalb der Prüfkammer erfolgen.

Nach dem Besprühen sind die Proben in die Prüfkammer zurückzugeben. Die zum Besprühen und zur notwendigen Handhabung der Proben benötigte Zeitdauer darf 5 min nicht überschreiten. Die auf die klimatischen Prüfbedingungen eingestellte Prüfkammer des genutzten Bewitterungsgerätes darf nur so kurz wie unbedingt nötig zum Entnehmen und Zurückgeben der Proben geöffnet werden.

Die aufzusprühende Menge der Säurelösung ist so zu bemessen, dass bei senkrechter Anordnung der zu besprühenden Probenoberfläche einerseits eine gleichmäßige Bedeckung aber andererseits kein selbstständiges Abfließen der Lösung erfolgt.

Die mit der zu verwendenden Sprühhvorrichtung aufgesprühte Säurelösung sollte (z. B. durch Differenzwägung) bezüglich Menge pro Flächeneinheit regelmäßig geprüft werden.

Die einzelnen Teilschritte des ADF-Zyklus sind nachfolgend in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3 dargestellt.

Dabei werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

STT	Schwarztafel-Temperatur
SST	Schwarzstandard-Temperatur
CAT	Prüfkammer-Temperatur (en: Chamber Air Temperature)
r. F.	relative Luftfeuchte
E_{UV}	UV-Bestrahlungsstärke im Spektralbereich bis 400 nm
E_{λ}	spektrale Bestrahlungsstärke

Der komplette Zyklus (Teilschritte 1 bis 4) wird an fünf Tagen der Woche durchgeführt, gefolgt von zwei Tageszyklen ohne Säurebesprühung (d. h. ohne Teilschritt 1).

Da in UV-Leuchtstofflampengeräten die Differenz zwischen Schwarzstandard-, Schwarztafel- und Prüfkammer-Temperatur kleiner als 2 °C ist, darf die Temperaturregelung über STT, SST oder CAT realisiert werden.