

DIN EN ISO 4892-3



ICS 83.080.01

Einsprüche bis 2015-12-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 4892-3:2014-02

Entwurf

**Kunststoffe –
Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten –
Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO/FDIS 4892-3:2015);
Deutsche und Englische Fassung FprEN ISO 4892-3:2015**

Plastics –
Methods of exposure to laboratory light sources –
Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO/FDIS 4892-3:2015);
German and English version FprEN ISO 4892-3:2015

Plastiques –
Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire –
Partie 3: Lampes fluorescentes UV (ISO/FDIS 4892-3:2015);
Version allemande et anglaise FprEN ISO 4892-3:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-10-09 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 fnk@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 Kunststoffe (FNK), 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 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN ISO 4892-3:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-01-04 AA „Verhalten gegen Umgebungseinflüsse“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

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

ISO 4892-1	siehe	DIN EN ISO 4892-1
ISO 11341	siehe	DIN EN ISO 16474-1
ISO 11507	siehe	DIN EN ISO 16474-1.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN ISO 4892-3 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 4892-3:2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) redaktionell überarbeitet;
- c) in Anhang A.2.3 wurden weitere Informationen zur Lampenkombination hinzugefügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4892-1, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung*

DIN EN ISO 11341, *Beschichtungsstoffe — Künstliches Bewittern und künstliches Bestrahlen — Beanspruchung durch gefilterte Xenonbogenstrahlung*

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

Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO/FDIS 4892-3:2015)

*Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 3 : Lampes fluorescentes UV
(ISO/FDIS 4892-3:2015)*

Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO/FDIS 4892-3:2015)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele formelle Abstimmung vorgelegt
Dokumentsprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Kurzbeschreibung	5
4 Geräte	6
4.1 Strahlungsquellen	6
4.2 Prüfkammer	10
4.3 Bestahlungsmessgerät	10
4.4 Schwarztafel-/Schwarzstandard-Thermometer	11
4.5 Benässung	11
4.5.1 Allgemeines	11
4.5.2 Sprüh- und Kondensationseinrichtung	11
4.6 Probekörperhalterung	12
4.7 Geräte zur Ermittlung von Eigenschaftsänderungen	12
5 Probekörper	12
6 Prüfbedingungen	12
6.1 Strahlung	12
6.2 Temperatur	12
6.3 Kondensations- und Sprühzyklen	13
6.4 Zyklen mit Dunkelphasen	13
6.5 Bewitterungs-/Bestrahlungsbedingungen	13
7 Durchführung	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Befestigung der Probekörper	15
7.3 Bestrahlung	15
7.4 Messung der Bestrahlung	15
7.5 Bestimmung der Änderungen von Eigenschaften nach der Beanspruchung	15
8 Prüfbericht	15
Anhang A (informativ) Relative Bestrahlungsstärke von typischen UV-Leuchtstofflampen	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Relative spektrale Bestrahlungsstärke	16
A.2.1 Leuchtstofflampe UVA-340 (Typ 1A) und UVA-351 (Typ 1B)	16
A.2.2 Leuchtstofflampen UVB-313 (Typ 2)	19
A.2.3 Kombination von vier verschiedenen Leuchtstofflampentypen	19
Literaturhinweise	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN ISO 4892-3:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen formellen Abstimmung vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/FDIS 4892-3:2015 wurde vom CEN als FprEN ISO 4892-3:2015 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.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumententypen notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

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. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: [Foreword - Supplementary information](#).

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/61, Plastics, Unterkomitee SC 6, Ageing, chemical and environmental resistance

Die vorliegende vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 4892-3:2013), die redaktionell überarbeitet wurde.

Die technischen Hauptänderungen sind:

- a) in Anhang A.2.3 wurden weitere Informationen zur Lampenkombination hinzugefügt.

ISO 4892 besteht unter dem allgemeinen Titel *Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: General guidance*
- *Part 2: Xenon-arc lamps*
- *Part 3: Fluorescent UV lamps*
- *Part 4: Open-flame carbon-arc lamps*

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 4892 legt Verfahren fest, bei denen Probekörper in einem Gerät einer UV-Leuchtstofflampenstrahlung, Wärme und Wasser ausgesetzt werden, um die Bewitterungseffekte nachzubilden, die auftreten, wenn Werkstoffe in realen, beim Endgebrauch vorzufindenden Umgebungen der Globalstrahlung oder Globalstrahlung hinter Fensterglas ausgesetzt sind.

Die Probekörper werden bei geregelten Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte und/oder Benässung) der UV-Leuchtstofflampenstrahlung ausgesetzt. Um alle Anforderungen für das Prüfen unterschiedlicher Werkstoffe zu erfüllen, können verschiedene Typen von UV-Leuchtstofflampen verwendet werden.

Die Vorbereitung der Probekörper und die Auswertung der Ergebnisse werden in anderen, für bestimmte Werkstoffe vorgesehenen Internationalen Normen behandelt.

Eine allgemeine Anleitung ist in ISO 4892-1 gegeben.

ANMERKUNG Die Beanspruchung von Beschichtungsstoffen mit UV-Leuchtstofflampenstrahlung ist in ISO 11507 [4] beschrieben.

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 4582, *Plastics — Determination of changes in colour and variations in properties after exposure to daylight under glass, natural weathering or laboratory light sources*

ISO 4892-1, *Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance*

3 Kurzbeschreibung

3.1 UV-Leuchtstofflampen, die entsprechend den Empfehlungen des Herstellers gewartet und/oder ausgewechselt werden, dürfen zur Simulation der spektralen Bestrahlungsstärke der Globalstrahlung im kurzwelligigen ultravioletten (UV) Wellenlängenbereich des Spektrums verwendet werden.

3.2 Die Probekörper werden bei geregelten Umgebungsbedingungen unterschiedlichen Niveaus von UV-Strahlung, Wärme und Wasser (siehe 3.4) ausgesetzt.

3.3 Die Beanspruchungsbedingungen dürfen durch eine Auswahl variiert werden:

- a) Typ der UV-Leuchtstofflampen;
- b) Niveau der Bestrahlungsstärke;
- c) Temperatur während der UV-Bestrahlung;
- d) Art der Benässung der Probekörper (siehe 3.4);
- e) Temperatur des Sprühwassers sowie des Benässungszyklus;
- f) Länge des UV-Bestrahlungs-/Dunkelphasen-Zyklus.

3.4 Benässung erfolgt üblicherweise durch Kondensation von Wasserdampf auf der bestrahlten Oberfläche des Probekörpers oder durch Besprühen der Probekörper mit demineralisiertem bzw. deionisiertem Wasser.

3.5 Das/Die Verfahren darf/dürfen die Messung der Bestrahlungsstärke und der Bestrahlung auf der Oberfläche der Probekörper enthalten.

3.6 Es wird empfohlen, dass gleichzeitig mit den Probekörpern ein ähnlicher Werkstoff mit bekanntem Alterungsverhalten (eine Vergleichsprobe) bestrahlt wird, um einen Standard für Vergleichszwecke zu erhalten.

3.7 Ein Vergleich der Ergebnisse für Probekörper, die in unterschiedlichen Gerätetypen oder mit unterschiedlichen Lampentypen bestrahlt wurden, sollte nicht vorgenommen werden, solange für den zu untersuchenden Werkstoff keine angemessene statistische Beziehung zwischen den Geräten nachgewiesen wurde.

4 Geräte

4.1 Strahlungsquellen

4.1.1 UV-Leuchtstofflampen sind Leuchtstofflampen, deren Strahlungsemission im ultravioletten Spektralbereich, d. h. unterhalb 400 nm, mindestens 80 % des gesamten Strahlungsflusses entspricht. In diesem Teil von ISO 4892 gibt es drei Typen von UV-Leuchtstofflampen:

- **UVA-340 (Typ 1A) UV-Leuchtstofflampe:** Bei diesen Lampen beträgt die Strahlungsemission unterhalb 300 nm weniger als 1 % des gesamten Strahlungsflusses, ihr Emissionspeak liegt bei 343 nm und sie werden üblicherweise als UVA-340 bezeichnet für die Simulation der Globalstrahlung zwischen 300 nm und 340 nm (siehe Tabelle 1). Bild A.1 zeigt den Verlauf der spektralen Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm einer typischen UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampe im Vergleich zur Globalstrahlung.
- **UVA-351 (Typ 1B) UV-Leuchtstofflampe:** Bei diesen Lampen beträgt die Strahlungsemission unterhalb 310 nm weniger als 1 % des gesamten Strahlungsflusses, ihr Emissionspeak liegt bei 353 nm und sie werden üblicherweise als UVA-351 bezeichnet für die Simulation des UV-Anteils der Globalstrahlung hinter Fensterglas (siehe Tabelle 2). Bild A.2 zeigt den Verlauf der spektralen Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm einer typischen UVA-351 (Typ 1B) UV-Leuchtstofflampe im Vergleich zur Globalstrahlung hinter Fensterglas.
- **UVB-313 (Typ 2) UV-Leuchtstofflampe:** Bei diesen Lampen, die üblicherweise als UVB-313 bezeichnet werden, beträgt die Strahlungsemission unterhalb 300 nm mehr als 10 % des gesamten Strahlungsflusses und ihr Emissionspeak liegt bei 313 nm (siehe Tabelle 3). Bild A.3 zeigt den Verlauf der spektralen Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm von zwei typischen UVB-313 (Typ 2) Leuchtstofflampen im Vergleich zur Globalstrahlung. UVB-313 (Typ 2) Leuchtstofflampen dürfen nur nach Vereinbarung zwischen den betreffenden Vertragspartnern verwendet werden. Eine derartige Vereinbarung muss im Prüfbericht enthalten sein.
- **Vier verschiedene UV-Leuchtstofflampen werden in Kombination genutzt:** Diese 4 verschiedenen UV-Leuchtstofflampen werden zusammen in einer Kombination mit einem passenden Filter genutzt. Siehe Bild A.4 in A.2.3.

ANMERKUNG 1 UVB-313-Lampen (Typ 2) haben eine spektrale Strahlungsverteilung mit einem Emissionspeak in der Nähe der Quecksilberlinie bei 313 nm und können kurzwellige Strahlung bis zu einer Wellenlänge von $\lambda = 254$ nm emittieren, die Alterungsvorgänge auslösen kann, was in den beim Endgebrauch vorzufindenden Umgebungen nicht auftritt.

ANMERKUNG 2 Die solare spektrale Bestrahlungsstärke ist für eine Reihe verschiedener atmosphärischer Bedingungen in der CIE-Publikation Nr. 85 [1] angegeben. Die in diesem Teil von ISO 4892 als Richtwerte verwendeten Daten der Globalstrahlung stammen aus Tabelle 4 der CIE-Publikation Nr. 85:1989 [1].

4.1.2 Sofern nicht anders festgelegt, müssen UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampen verwendet werden, um den UV-Anteil der Globalstrahlung zu simulieren (siehe Tabelle 4, Verfahren A). Sofern nicht anders festgelegt, müssen Leuchtstofflampen UVA-351 (Typ 1B) verwendet werden, um den UV-Anteil der Globalstrahlung hinter Fensterglas zu simulieren (siehe Tabelle 4, Verfahren B). Die Kombination der vier UV-Leuchtlampen darf genutzt werden (siehe A.2.3) und muss im Prüfbericht festgehalten werden.

4.1.3 Leuchtstofflampen altern bei längerem Gebrauch erheblich. Wird die Bestrahlungsstärke nicht automatisch geregelt, ist den Anweisungen des Geräteherstellers zur Vorgehensweise für die Aufrechterhaltung der gewünschten Bestrahlungsstärke zu folgen.

4.1.4 Die Gleichmäßigkeit der Bestrahlungsstärke muss den in ISO 4892-1 festgelegten Anforderungen entsprechen. Die Anforderungen an das periodische Umsetzen der Probekörper, wenn die Bestrahlungsstärke im Bereich der Beanspruchungsfläche weniger als 90 % der Peak-Bestrahlungsstärke beträgt, sind in ISO 4892-1 beschrieben.

Tabelle 1 — Relative ultraviolette spektrale Bestrahlungsstärke von UVA-340 (Typ 1A) Lampen für UV-Globalstrahlung (Verfahren A)^{a,b}

Spektralbereich λ (Wellenlänge) nm	Minimum ^c %	CIE-Publikation Nr. 85:1989 [1], Tabelle 4 ^{d,e} %	Maximum ^c %
$\lambda < 290$	–	0	0,1
$290 \leq \lambda \leq 320$	5,9	5,4	9,3
$320 < \lambda \leq 360$	60,9	38,2	65,5
$360 < \lambda \leq 400$	26,5	56,4	32,8

^a Die Daten in dieser Tabelle entsprechen der Bestrahlungsstärke im vorgegebenen Spektralbereich (Bandpass) und sind als Prozentzahl der Gesamtbestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 400 nm angegeben. Um festzustellen, ob eine bestimmte UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampe den Anforderungen dieser Tabelle genügt, muss die spektrale Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm gemessen werden. Üblicherweise erfolgt dies in 2-nm-Abständen. Die Gesamtbestrahlungsstärke in jedem Spektralbereich wird anschließend summiert und durch die Gesamtbestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 400 nm dividiert.

^b Die Minimum- und Maximumangaben für UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampen in dieser Tabelle beruhen auf mehr als 60 Messungen der spektralen Bestrahlungsstärke für UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampen verschiedener Herstellungsladungen und unterschiedlicher Gebrauchsdauer [3]. Die Angabe der spektralen Bestrahlungsstärke gilt für Lampen innerhalb der vom Gerätehersteller empfohlenen Gebrauchsdauer. Wenn mehr Angaben über spektrale Bestrahlungsstärken verfügbar sind, können sich Änderungen in den Grenzwerten ergeben. Die Minimum- und die Maximumangaben entsprechen mindestens den Dreisigma-Grenzwerten vom Mittelwert aller Messungen.

^c Die Minimum- und die Maximum-Spalten werden in der Summe nicht zwangsläufig 100 % ergeben, da sie das Maximum und das Minimum der verwendeten Messdaten darstellen. Für ein einzelnes Spektrum der spektralen Bestrahlungsstärke werden sich die berechneten Prozentwerte für die Spektralbereiche in dieser Tabelle zu 100 % addieren. Für jede einzelne UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampe muss die berechnete Prozentzahl in jedem Wellenlängenbereich zwischen den hier angegebenen Minimum- und Maximumgrenzwerten liegen. Es können unterschiedliche Prüfergebnisse auftreten, wenn bei Bestrahlungen mit UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampen die spektralen Bestrahlungsstärken um die gesamte Toleranzbreite unterschiedlich sind. Die spezifischen spektralen Bestrahlungsstärkedaten für die verwendete UVA-340 (Typ 1A) Leuchtstofflampe sind beim Hersteller der UV-Leuchtstofflampengeräte zu erfragen.

^d Daten aus Tabelle 4 der CIE-Publikation Nr. 85:1989 kennzeichnen die globale solare Bestrahlungsstärke auf einer waagerechten Oberfläche mit einer Luftmasse von 1,0, einer Ozonsäule von 0,34 cm unter Standardbedingungen, 1,42 cm kondensierbarem Wasserdampf und einer spektralen optischen Tiefe der Aerosolextinktion von 0,1 bei 500 nm. Diese Angaben erfolgen zu Referenzzwecken und dienen als Zielwerte.

^e Für das durch die Tabelle 4 in der CIE-Publikation Nr. 85:1989 dargestellte Sonnenspektrum beträgt die Bestrahlungsstärke 11 % im UV- (290 nm bis 400 nm) und 89 % im sichtbaren Bereich (400 nm bis 800 nm), angegeben als Prozentzahl der Gesamtbestrahlungsstärke von 290 nm bis 800 nm. Da die Primäremission von UV-Leuchtstofflampen im Bandpass von 300 nm bis 400 nm konzentriert ist, sind nur begrenzte Informationen über die Emissionen von UV-Leuchtstofflampen im sichtbaren Spektralbereich verfügbar. Die Prozentzahlen der Bestrahlungsstärken für den UV- und den sichtbaren Bereich an mit UV-Leuchtstofflampengeräten bestrahlten Probekörpern können auf Grund der Anzahl und Reflexionseigenschaften der bestrahlten Probekörper schwanken.

Tabelle 2 — Relative ultraviolette spektrale Bestrahlungsstärke von UVA-351 (Typ 1B) Lampen für UV-Globalstrahlung hinter Fensterglas (Verfahren B)^{a,b}

Spektralbereich λ (Wellenlänge) nm	Minimum ^c %	CIE-Publikation Nr. 85:1989 [1], Tabelle 4, plus Fensterglas ^{d,e} %	Maximum ^c %
$\lambda < 300$	—	0	0,2
$300 \leq \lambda \leq 320$	1,1	≤ 1	3,3
$320 < \lambda \leq 360$	60,5	33,1	66,8
$360 < \lambda \leq 400$	30,0	66,0	38,0

^a Die Daten in dieser Tabelle entsprechen der Bestrahlungsstärke im vorgegebenen Spektralbereich (Bandpass) und sind als Prozentzahl der Gesamtbestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 400 nm angegeben. Um festzustellen, ob eine bestimmte UVA-351 (Typ 1B) Leuchtstofflampe den Anforderungen dieser Tabelle genügt, muss die spektrale Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm gemessen werden. Die Gesamtbestrahlungsstärke in jedem Spektralbereich wird anschließend summiert und durch die Gesamtbestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 400 nm dividiert.

^b Die Minimum- und die Maximumangaben in dieser Tabelle beruhen auf 21 Messungen der spektralen Bestrahlungsstärke mit UVA-351 (Typ 1B) Leuchtstofflampen verschiedener Herstellungsladungen und unterschiedlicher Gebrauchsdauer. Die Angabe der spektralen Bestrahlungsstärke gilt für Lampen innerhalb der vom Gerätehersteller empfohlenen Gebrauchsdauer. Wenn mehr Angaben über spektrale Bestrahlungsstärken verfügbar sind, können sich Änderungen in den Grenzwerten ergeben. Die Minimum- und die Maximumangaben entsprechen mindestens den Dreisigma-Grenzwerten vom Mittelwert aller Messungen.

^c Die Minimum- und die Maximum-Spalten werden in der Summe nicht zwangsläufig 100 % ergeben, da sie das Maximum und das Minimum der verwendeten Messdaten darstellen. Für ein einzelnes Spektrum der spektralen Bestrahlungsstärke werden sich die berechneten Prozentwerte für die Spektralbereiche in dieser Tabelle zu 100 % addieren. Für jede einzelne UVA-351 (Typ 1B) Leuchtstofflampe muss die berechnete Prozentzahl in jedem Wellenlängenbereich zwischen den hier angegebenen Minimum- und Maximumgrenzwerten liegen. Es können unterschiedliche Prüfergebnisse auftreten, wenn bei Bestrahlungen mit UVA-351 (Typ 1B) Leuchtstofflampen die spektralen Bestrahlungsstärken um die gesamte Toleranzbreite unterschiedlich sind. Die spezifischen spektralen Bestrahlungsstärkedaten für die verwendete UVA-351 (Typ 1B) Leuchtstofflampe sind beim Hersteller der UV-Leuchtstofflampengeräte zu erfragen.

^d Daten aus Tabelle 4 der CIE-Publikation Nr. 85:1989 plus Fensterglas wurden bestimmt durch Multiplikation der Daten der CIE-Publikation Nr. 85:1989, Tabelle 4, mit dem spektralen Transmissionsgrad von einem typischen 3 mm dicken Fensterglas (siehe ISO 11341). Diese Angaben erfolgen zu Referenzzwecken und dienen als Zielwerte.

^e Für die Daten der CIE-Publikation Nr. 85:1989, Tabelle 4, plus Fensterglas beträgt die UV-Bestrahlungsstärke im Bereich von 300 nm bis 400 nm üblicherweise etwa 9 % und die Bestrahlungsstärke im sichtbaren Bereich (400 nm bis 800 nm) üblicherweise etwa 91 %, jeweils als Prozentzahl der Gesamtbestrahlungsstärke von 300 nm bis 800 nm angegeben. Da die Primäremission von UV-Leuchtstofflampen im Bandpass von 300 nm bis 400 nm konzentriert ist, sind nur begrenzte Informationen über die Emissionen von UV-Leuchtstofflampen im sichtbaren Spektralbereich verfügbar. Die Prozentzahlen der Bestrahlungsstärke im UV- und im sichtbaren Bereich an Probekörpern, die mit UV-Leuchtstofflampengeräten bestrahlt werden, können auf Grund der Anzahl und Reflexionseigenschaften der bestrahlten Probekörper schwanken.

Tabelle 3 — Relative ultraviolette spektrale Bestrahlungsstärke von UVB-313 (Typ 2) Lampen (Verfahren C)^{a,b}

Spektralbereich λ (Wellenlänge) nm	Minimum ^c %	CIE-Publikation Nr. 85:1989 [1], Tabelle 4 ^{d,e} %	Maximum ^c %
$\lambda < 290$	1,3	0	5,4
$290 \leq \lambda \leq 320$	47,8	5,4	65,9
$320 < \lambda \leq 360$	26,9	38,2	43,9
$360 < \lambda \leq 400$	1,7	56,4	7,2

- ^a Die Daten dieser Tabelle entsprechen der Bestrahlungsstärke im vorgegebenen Spektralbereich (Bandpass) und sind als Prozentzahl der Gesamtbestrahlungsstärke zwischen 250 nm und 400 nm angegeben. Um festzustellen, ob eine bestimmte UVB-313 (Typ 2) Leuchtstofflampe den Anforderungen dieser Tabelle genügt, muss die spektrale Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm gemessen werden. Die Gesamtbestrahlungsstärke in jedem Spektralbereich wird anschließend summiert und durch die Gesamtbestrahlungsstärke zwischen 250 nm und 400 nm dividiert.
- ^b Die Minimum- und die Maximumangaben in dieser Tabelle beruhen auf 44 Messungen der spektralen Bestrahlungsstärke für UVB-313 (Typ 2) Leuchtstofflampen verschiedener Herstellungsladungen und unterschiedlicher Gebrauchsdauer [3]. Die Angabe der spektralen Bestrahlungsstärke gilt für Lampen innerhalb der vom Gerätehersteller empfohlenen Gebrauchsdauer. Wenn mehr Angaben über spektrale Bestrahlungsstärken verfügbar sind, können sich Änderungen in den Grenzwerten ergeben. Die Minimum- und die Maximumangaben entsprechen mindestens den Dreisigma-Grenzwerten vom Mittelwert aller Messungen.
- ^c Die Minimum- und die Maximum-Spalten werden in der Summe nicht zwangsläufig 100 % ergeben, da sie das Maximum und das Minimum der verwendeten Messdaten darstellen. Für ein einzelnes Spektrum der spektralen Bestrahlungsstärke werden sich die berechneten Prozentwerte für die Spektralbereiche in dieser Tabelle zu 100 % addieren. Für jede einzelne UVB-313 (Typ 2) Leuchtstofflampe muss die berechnete Prozentzahl in jedem Wellenlängenbereich zwischen den hier angegebenen Minimum- und Maximumgrenzwerten liegen. Es können unterschiedliche Prüfergebnisse auftreten, wenn bei Bestrahlungen mit UVB-313 (Typ 2) Leuchtstofflampen die spektralen Bestrahlungsstärken um die gesamte Toleranzbreite unterschiedlich sind. Die spezifischen spektralen Bestrahlungsstärkedaten für die verwendete Typ 2-Lampe sind beim Hersteller der UV-Leuchtstofflampengeräte zu erfragen.
- ^d Daten aus Tabelle 4 der CIE-Publikation Nr.85:1989 kennzeichnen die globale solare Bestrahlungsstärke auf einer waagerechten Oberfläche mit einer Luftmasse von 1,0, einer Ozonsäule von 0,34 cm unter Standardbedingungen, 1,42 cm kondensierbarem Wasserdampf und einer spektralen optischen Tiefe der Aerosolextinktion von 0,1 bei 500 nm. Diese Angaben erfolgen nur zu Referenzzwecken.
- ^e Für das durch die Tabelle 4 in der CIE-Publikation Nr.85:1989 dargestellte Spektrum der Globalstrahlung beträgt die Bestrahlungsstärke 11 % im UV- (290 nm bis 400 nm) und 89 % im sichtbaren Bereich (400 nm bis 800 nm), angegeben als Prozentzahl der Gesamtbestrahlungsstärke von 290 nm bis 800 nm. Da die Primäremission von UV-Leuchtstofflampen im Bandpass von 300 nm bis 400 nm konzentriert ist, sind nur begrenzte Informationen über die Emissionen von UV-Leuchtstofflampen im sichtbaren Spektralbereich verfügbar. Die Prozentzahlen der Bestrahlungsstärken für den UV- und den sichtbaren Bereich an mit UV-Leuchtstofflampengeräten bestrahlten Probekörpern können auf Grund der Anzahl und Reflexionseigenschaften der bestrahlten Probekörper schwanken.

4.2 Prüfkammer

Die Gestaltung der Prüfkammer darf unterschiedlich sein, sie muss jedoch aus einem inerten Werkstoff hergestellt sein und eine gleichmäßige Bestrahlungsstärke entsprechend ISO 4892-1 erzeugen und eine Temperaturregelung ermöglichen. Falls gefordert, muss die Bildung von Kondensat und das Besprühen mit Wasser auf der Oberfläche der bestrahlten Probekörper möglich sein.

4.3 Bestrahlungsmessgerät

Zur Regelung der Bestrahlungsstärke wird die Verwendung eines Bestrahlungsmessgeräts empfohlen, das den Anforderungen in ISO 4892-1 entsprechen muss. Wird die Bestrahlungsstärke nicht automatisch geregelt, ist den Anweisungen des Geräteherstellers zur Vorgehensweise für die Aufrechterhaltung der gewünschten Bestrahlungsstärke zu folgen.

4.4 Schwarztafel-/Schwarzstandard-Thermometer

Das verwendete Schwarztafel- oder Schwarzstandard-Thermometer muss den in ISO 4892-1 für diese Geräte angegebenen Anforderungen entsprechen.

4.5 Benässung

4.5.1 Allgemeines

Die Probekörper dürfen durch Kondensation oder durch Besprühen mit Wasser benässt werden. Spezifische Prüfbedingungen, die die Anwendung von Kondensation oder das Besprühen mit Wasser beschreiben, sind in Tabelle 4 angegeben. Falls die Kondensation oder das Besprühen mit Wasser zur Anwendung kommt, müssen die dafür angewendeten spezifischen Vorgehensweisen und Beanspruchungsbedingungen im Prüfbericht enthalten sein.

ANMERKUNG Die Dauer der Kondensation oder des Besprühens mit Wasser kann einen wesentlichen Einfluss auf den photochemischen Abbau von Polymeren haben.

4.5.2 Sprüh- und Kondensationseinrichtung

Die Prüfkammer muss mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, mit der die Vorderseiten der Probekörper durch Kondensation von oder Besprühen mit Wasser unter festgelegten Bedingungen zyklisch benässt werden können. Das Kondensat oder das Sprühwasser muss über die Probekörper gleichmäßig verteilt sein. Die Sprüheinrichtung muss aus korrosionsbeständigen Werkstoffen bestehen, die das verwendete Wasser nicht verunreinigen.

Die Probekörper sind in der Prüfkammer während der Kondensationsperiode mindestens 1 h nach dem Beginn des Kondensationszyklus zu prüfen, ob tatsächlich Kondensat auf den Probenflächen sichtbar ist. Diese visuelle Prüfung ist mindestens einmal je Woche durchzuführen.

ANMERKUNG 1 Ist auf den Probekörpern keine Kondensation erkennbar, sind typische Ursachen:

- a) unzureichende Raumkühlung,
- b) zu hohe Labortemperatur,
- c) Kondensationstemperatur, die zu niedrig eingestellt ist oder zu nahe an der Raumtemperatur liegt,
- d) zu dicke Probekörper aus Isoliermaterial, die bei Raumkühlung eine Kondensation verhindern könnten. Zum Beispiel ein 25 mm dicker Probekörper kann eine geringe Kondensation bilden, welche einen Kondensationsgrenzwert von 40 °C und eine Labortemperatur von 30 °C aufweist, oder
- e) unsachgemäße Aufhängung, die das Entweichen von Wasserdampf aus der Prüfkammer ermöglicht.

Das auf die Oberflächen der Probekörper gesprühte Wasser muss eine geringere Leitfähigkeit als 5 µS/cm haben, weniger als 1 mg/l (1 ppm¹⁾) gelöste Feststoffe enthalten und darf keine sichtbaren Flecken oder Rückstände auf den Probekörpern hinterlassen. Es muss darauf geachtet werden, dass die Siliziumgehalte weniger als 0,2 mg/l (0,2 ppm) betragen. Zur Herstellung des Wassers mit der gewünschten Qualität darf eine Kombination aus Deionisierung und Umkehrosmose angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Die Temperatur des Sprühwassers kann einen wesentlichen Einfluss auf die Prüfergebnisse haben.

1) 1 mg/l entspricht 1 ppm; ppm ist eine veraltete Angabe.