

## DIN EN ISO 16474-3



ICS 87.040

**Entwurf**

Einsprüche bis 2019-10-30  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN ISO 16474-3:2014-03

**Beschichtungsstoffe –  
Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten –  
Teil 3: UV-Fluoreszenzlampen (ISO/DIS 16474-3:2019);  
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16474-3:2019**

Paints and varnishes –  
Methods of exposure to laboratory light sources –  
Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO/DIS 16474-3:2019);  
German and English version prEN ISO 16474-3:2019

Peintures et vernis –  
Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire –  
Partie 3: Lampes fluorescentes UV (ISO/DIS 16474-3:2019);  
Version allemande et anglaise prEN ISO 16474-3:2019

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-30 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](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nab@din.de](mailto:nab@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)

## **Nationales Vorwort**

Das Dokument prEN ISO 16474-3:2019 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 von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium 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 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

|             |       |                    |
|-------------|-------|--------------------|
| ISO 1514    | siehe | DIN EN ISO 1514    |
| ISO 2808    | siehe | DIN EN ISO 2808    |
| ISO 4618    | siehe | DIN EN ISO 4618    |
| ISO 4892-3  | siehe | DIN EN ISO 4892-3  |
| ISO 16474-1 | siehe | DIN EN ISO 16474-1 |

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN ISO 16474-3:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in 7.2 wurde der Unterschied zwischen der Temperatur des Schwarztafel-Thermometers und des Schwarzstandard-Thermometers korrigiert;
- b) in Tabelle 4 wurde geändert, dass die Schwarztafel-Temperatur während des Wassersprühens nicht geregelt wird;
- c) der Text wurde redaktionell überarbeitet, und die normativen Verweisungen wurden aktualisiert.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 2808, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke*

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 4892-3, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen*

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

— Leerseite —

## **Beschichtungsstoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Fluoreszenzlampen (ISO/DIS 16474-3:2019)**

*Peintures et vernis — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 3: Lampes fluorescentes UV (ISO/DIS 16474-3:2019)*

*Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO/DIS 16474-3:2019)*

ICS:

Deskriptoren:

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

STD Version 2.9p

## Inhalt

|                                                                                               | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                                    | 3     |
| Vorwort .....                                                                                 | 4     |
| Einleitung .....                                                                              | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                     | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                | 6     |
| 3 Begriffe .....                                                                              | 6     |
| 4 Kurzbeschreibung .....                                                                      | 7     |
| 5 Gerät .....                                                                                 | 8     |
| 5.1 Labor-Lichtquelle .....                                                                   | 8     |
| 5.2 Prüfkammer .....                                                                          | 11    |
| 5.3 Bestahlungsmessgerät .....                                                                | 11    |
| 5.4 Schwarzstandard-/Schwarztafel-Thermometer .....                                           | 12    |
| 5.5 Befeuchtung und Feuchte .....                                                             | 12    |
| 5.5.1 Allgemeines .....                                                                       | 12    |
| 5.5.2 System zum Sprühen und zur Kondensation .....                                           | 12    |
| 5.6 Halter für die Probenplatten .....                                                        | 12    |
| 5.7 Geräte zum Beurteilen von Eigenschaftsänderungen .....                                    | 12    |
| 6 Probenplatten .....                                                                         | 13    |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                         | 13    |
| 6.2 Herstellen und Beschichten .....                                                          | 13    |
| 6.3 Trocknen/Härten und Konditionieren .....                                                  | 13    |
| 6.4 Schichtdicke .....                                                                        | 13    |
| 6.5 Anzahl der Probenplatten .....                                                            | 13    |
| 7 Prüfbedingungen .....                                                                       | 13    |
| 7.1 Strahlung .....                                                                           | 13    |
| 7.2 Temperatur .....                                                                          | 13    |
| 7.3 Relative Luftfeuchte der Luft in der Prüfkammer .....                                     | 14    |
| 7.4 Kondensations- und Sprühzyklen .....                                                      | 14    |
| 7.5 Komplexe Zyklen mit Dunkelperioden .....                                                  | 14    |
| 7.6 Beanspruchungsbedingungen .....                                                           | 14    |
| 8 Durchführung und Befestigung der Probenplatten .....                                        | 16    |
| 8.1 Allgemeines .....                                                                         | 16    |
| 8.2 Beanspruchung .....                                                                       | 16    |
| 8.3 Messung der Bestahlung .....                                                              | 16    |
| 8.4 Bestimmung von Änderungen der Eigenschaften nach Beanspruchung .....                      | 16    |
| 9 Prüfbericht .....                                                                           | 16    |
| Anhang A (informativ) Spektrale Strahlungsverteilung von typischen UV-Leuchtstofflampen ..... | 17    |
| A.1 Allgemeines .....                                                                         | 17    |
| A.2 Repräsentative Daten für die spektrale Bestrahlungsstärke .....                           | 17    |
| A.2.1 Leuchtstofflampen Typ 1A (UVA-340) und Typ 1B (UVA-351) .....                           | 17    |
| A.2.2 Leuchtstofflampen Typ 2 (UVB-313) .....                                                 | 20    |
| Literaturhinweise .....                                                                       | 21    |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16474-3:2019) 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 von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 16474-3:2013 ersetzen.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 16474-3:2019 wurde von CEN als prEN ISO 16474-3:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

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

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 16474-3:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- In 7.2 wurde der Unterschied zwischen der Temperatur des Schwarztafel-Thermometers und des Schwarzstandard-Thermometers korrigiert;
- in Tabelle 4 wurde geändert, dass die Schwarztafel-Temperatur während des Wassersprühens nicht geregelt wird;
- der Text wurde redaktionell überarbeitet, und die normativen Verweisungen wurden aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 16474 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html) zu finden.

## Einleitung

Beschichtungen aus Lacken, Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen (nachstehend kurz Beschichtungen genannt) werden mit Labor-Lichtquellen beansprucht, um die bei natürlicher Bewitterung (Freibewitterung) oder hinter Fensterglas auftretenden Alterungsvorgänge im Labor zu simulieren.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zum Beanspruchen von Beschichtungen mit UV-Leuchtstofflampen, Wärme und Wasser fest, um mit dafür entwickelten Geräten die Einflüsse der Bewitterung zu reproduzieren, die auftreten, wenn Materialien im Endgebrauch in den vorhandenen Umgebungen durch Tageslicht oder durch Fensterglas gefiltertes Tageslicht beansprucht werden.

Die Beschichtungen werden mit unterschiedlichen Typen von UV-Leuchtstofflampen unter geregelten Umweltbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte und/oder Wasser) beansprucht. Verschiedene Typen von UV-Leuchtstofflampen dürfen angewendet werden, um alle Anforderungen zu erfüllen, die bei der Prüfung verschiedener Materialien gestellt werden.

Die Herstellung der Probenplatten und die Bewertung der Ergebnisse werden in anderen Internationalen Normen für spezielle Materialien behandelt.

Eine allgemeine Anleitung wird in ISO 16474-1 gegeben.

ANMERKUNG Die Beanspruchung von Kunststoffen mit UV-Leuchtstofflampen wird in ISO 4892-3 beschrieben.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1514, *Paints and varnishes — Standard panels for testing*

ISO 2808, *Paints and varnishes — Determination of film thickness*

ISO 4618, *Paints and varnishes — Terms and definitions*

ISO 9370, *Plastics — Instrumental determination of radiant exposure in weathering tests — General guidance and basic test method*

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

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 4618 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### Bestrahlung

*H*

Höhe der Strahlungsenergie, durch die eine Probenplatte beansprucht wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bestrahlung ist durch die Gleichung  $H = \int E \cdot dt$  beschrieben.

Dabei ist

- $H$  die Bestrahlung, in Joule je Quadratmeter;
- $E$  die Bestrahlungsstärke, in Watt je Quadratmeter;
- $t$  die Dauer der Beanspruchung, in Sekunden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn die Bestrahlungsstärke  $E$  während der gesamten Dauer der Beanspruchung konstant ist, ist die Bestrahlung  $H$  das Produkt aus  $E$  und  $t$ .

## 4 Kurzbeschreibung

**4.1** UV-Leuchtstofflampen, wenn ordnungsgemäß gewartet, können angewendet werden, um die spektrale Bestrahlungsstärke von Tageslicht im ultravioletten (UV-) Bereich des Spektrums zu simulieren.

**4.2** Die Probenplatten werden unter geregelten Umgebungsbedingungen durch verschieden hohe UV-Strahlung, Wärme und Feuchte (siehe 4.4) beansprucht.

**4.3** Die Beanspruchungsbedingungen dürfen verändert werden durch Auswahl

- a) des Typs der Leuchtstofflampe (spektrale Strahlungsverteilung);
- b) der Höhe der Bestrahlungsstärke;
- c) der Temperatur während der UV-Beanspruchung;
- d) der relativen Luftfeuchte in der Prüfkammer während der Beanspruchung durch Licht und im Dunkeln, wenn Prüfbedingungen angewendet werden, die eine Regelung der relativen Luftfeuchte erfordern;

ANMERKUNG Kommerzielle UV-Leuchtstofflampengeräte haben meistens keine Vorrichtungen zum Regeln der relativen Luftfeuchte.

- e) der Art der Befeuchtung (siehe 4.4);
- f) der Temperatur und des Zyklus der Befeuchtung;
- g) der Dauer der Hell-/Dunkelzyklen.

**4.4** Befeuchtung wird im Allgemeinen bewirkt durch Kondensation von Wasserdampf auf den beanspruchten Oberflächen der Probenplatten oder durch Besprühen der Probenplatten mit entmaterialisiertem/entionisiertem Wasser.

**4.5** Das/die Verfahren kann/können Messungen der Bestrahlungsstärke und der Bestrahlung in der Ebene der Probenplatten einschließen.

**4.6** Es wird empfohlen, dass ein ähnliches Material mit bekanntem Leistungsverhalten (eine Kontrollprobe) gleichzeitig mit den Probenplatten beansprucht wird, um einen Standard für Vergleichszwecke zu erhalten.

**4.7** Ein Vergleich von Ergebnissen für Probenplatten, die in unterschiedlichen Geräten oder mit unterschiedlichen Lampentypen beansprucht wurden, sollte nicht vorgenommen werden, solange nicht eine geeignete statistische Beziehung zwischen den unterschiedlichen Gerätetypen für das zu prüfende Material aufgestellt wurde.

## 5 Gerät

### 5.1 Labor-Lichtquelle

**5.1.1** UV-Leuchtstofflampen sind Leuchtstofflampen, deren Strahlungsemission im ultravioletten Spektralbereich, d. h. unterhalb 400 nm, mindestens 80 % der gesamten Strahlung entspricht. In diesem Dokument gibt es drei Typen von UV-Leuchtstofflampen:

- UV-Leuchtstofflampe Typ 1A (UVA-340): Diese Lampen haben eine Strahlungsemission unterhalb von 300 nm von weniger als 1 % der gesamten Strahlung, ein Emissionsmaximum bei 343 nm und werden allgemein als UVA-340 bezeichnet für die Simulation von Tageslicht von 300 nm bis 340 nm (siehe Tabelle 1, Spalte A.1). Bild A.1 zeigt eine graphische Darstellung der spektralen Bestrahlungsstärke einer typischen Leuchtstofflampe Typ 1A (UVA-340) von 250 nm bis 400 nm im Vergleich zu Tageslicht.
- UV-Leuchtstofflampe Typ 1B (UVA-351): Diese Lampen haben eine Strahlungsemission unterhalb von 310 nm von weniger als 1 % der gesamten Strahlung, ein Emissionsmaximum bei 353 nm und werden allgemein als UVA-351 bezeichnet für die Simulation des UV-Anteils von Tageslicht hinter Fensterglas (siehe Tabelle 2). Bild A.2 zeigt eine graphische Darstellung der spektralen Bestrahlungsstärke einer typischen Leuchtstofflampe Typ 1B (UVA-351) von 250 nm bis 400 nm im Vergleich zu Tageslicht, gefiltert durch Fensterglas.
- UV-Leuchtstofflampe Typ 2 (UVB-313): Diese Lampen werden allgemein als UVB-313 bezeichnet und haben eine Strahlungsemission unterhalb von 300 nm von weniger als 10 % der gesamten Strahlung und ein Emissionsmaximum bei 313 nm (siehe Tabelle 3). Bild A.3 zeigt eine graphische Darstellung der spektralen Bestrahlungsstärke von zwei typischen Leuchtstofflampen Typ 2 (UVB-313) von 250 nm bis 400 nm im Vergleich zu Tageslicht. Leuchtstofflampen Typ 2 (UVB-313) dürfen nur nach Vereinbarung zwischen den Vertragspartnern verwendet werden. Solche Vereinbarungen müssen im Prüfbericht vermerkt werden.

**ANMERKUNG 1** Leuchtstofflampen Typ 2 (UVB-313) haben eine spektrale Strahlungsverteilung, deren Maxima in der Nähe der 313-nm-Quecksilberlinie liegen und die Strahlung bis herab zu  $\lambda = 254$  nm emittieren und die Alterungsvorgänge auslösen können, die in Umgebungen des Endgebrauchs niemals vorkommen.

**ANMERKUNG 2** Die spektrale Bestrahlungsstärke der Sonne für eine Reihe von unterschiedlichen atmosphärischen Bedingungen wird in CIE 85 [2] beschrieben. Das den Maßstab darstellende Tageslicht, das in diesem Dokument verwendet wird, ist aus CIE-Publikation 85:1989, Tabelle 4.

**5.1.2** Falls nicht anders festgelegt, müssen UV-Leuchtstofflampen Typ 1A (UVA-340) oder UV-Leuchtstofflampen, die UV-Leuchtstofflampen-Kombinationen Typ 1A entsprechen, angewendet werden, um den UV-Anteil von Tageslicht zu simulieren (siehe Tabelle 4, Verfahren A). Falls nicht anders festgelegt, müssen Leuchtstofflampen Typ 1B (UVA-351) angewendet werden, um den UV-Anteil von Tageslicht durch Fensterglas zu simulieren (siehe Tabelle 4, Verfahren B).

**5.1.3** Leuchtstofflampen altern bedeutend bei längerem Gebrauch. Wenn kein automatisches System zum Regeln der Bestrahlungsstärke angewendet wird, bezüglich des erforderlichen Verfahrens zum Einhalten der gewünschten Bestrahlungsstärke den Anweisungen des Geräteherstellers folgen.

**5.1.4** Die Gleichmäßigkeit der Bestrahlungsstärke muss den in ISO 16474-1 festgelegten Anforderungen entsprechen. Anforderungen an das regelmäßige Ändern der Lage der Probenplatten, wenn die Bestrahlungsstärke im Beanspruchungsbereich weniger als 90 % der maximalen Bestrahlung beträgt, sind in ISO 16474-1 beschrieben.

**Tabelle 1 — Relative spektrale Bestrahlungsstärke für Leuchtstofflampen Typ 1A für Tageslicht-UV  
(Verfahren A) <sup>a,b</sup>**

| <b>Spektralbereich</b>           | <b>Mindestwert <sup>c</sup></b> | <b>CIE 85:1989, Tabelle 4 <sup>d,e</sup></b> | <b>Höchstwert <sup>c</sup></b> |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|
| ( $\lambda$ = Wellenlänge in nm) | %                               | %                                            | %                              |
| $\lambda < 290$                  |                                 | 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                           |

- <sup>a</sup> Diese Tabelle gibt die Bestrahlungsstärke in dem angegebenen Wellenlängenbereich als Prozentanteil der Gesamt-Bestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 400 nm an. Um zu bestimmen, ob eine spezielle Leuchtstofflampe Typ 1A (UVA-340) die Anforderungen nach dieser Tabelle erfüllt, muss die spektrale Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm gemessen werden. Typischerweise wird dies in Schritten von 2 nm durchgeführt. Die Gesamt-Bestrahlungsstärke in jedem Wellenlängenbereich wird dann summiert und durch die Gesamt-Bestrahlungsstärke von 290 nm bis 400 nm dividiert.
- <sup>b</sup> Die Mindest- und Höchstgrenzen für Leuchtstofflampen Typ 1A (UVA-340) in dieser Tabelle beruhen auf mehr als 60 Messungen der spektralen Bestrahlungsstärke mit Leuchtstofflampen Typ 1A (UVA-340) aus unterschiedlichen Herstellungslagen und von unterschiedlichem Alter [3]. Die Daten der spektralen Bestrahlungsstärke sind für Lampen mit den Alterungsempfehlungen des Geräteherstellers. Da weitere Daten für die spektrale Bestrahlungsstärke verfügbar werden, sind geringfügige Änderungen der Grenzwerte möglich. Die Mindest- und Höchstwerte liegen mindestens 3  $\sigma$  vom Mittelwert aller Messungen. Der Bereich der relativen Bestrahlungsstärke von UV-Leuchtstofflampen-Kombinationen ist bestimmt an etwa 50 Stellen innerhalb des Beanspruchungsbereiches, empfohlen durch den Gerätehersteller.
- <sup>c</sup> Die Spalten mit den Mindest- und Höchstwerten summieren nicht zwangsläufig zu 100 %, weil sie die Mindest- und Höchstwerte der verwendeten Messdaten darstellen. Für jede einzelne spektrale Bestrahlungsstärke summieren die für die Spektralbereiche berechneten Prozentanteile in dieser Tabelle zu 100 %. Für jede einzelne Leuchtstofflampe Typ 1A (UVA-340) müssen die in jedem Spektralbereich berechneten Prozentanteile in die angegebenen Mindest- und Höchstgrenzen fallen. Es können unterschiedliche Ergebnisse für die Beanspruchung erwartet werden, die mit Leuchtstofflampen Typ 1A (UVA-340) erhalten wurden, bei denen die spektralen Bestrahlungsstärken sich so viel unterscheiden, wie durch die zulässigen Abweichungen erlaubt ist. Wegen spezieller Daten der spektralen Bestrahlungsstärke für die verwendete Leuchtstofflampe Typ 1A (UVA-340) Kontakt mit dem Hersteller der UV-Leuchtstofflampen aufnehmen.
- <sup>d</sup> Die Daten aus CIE-Publikation 85:1989, Tabelle 4, sind die Bestrahlungsstärke der Sonne auf einer horizontalen Oberfläche für eine Luftmasse von 1,0, eine Ozonsäule von 0,34 cm bei STP, 1,42 cm kondensierbaren Wasserdampf und eine spektrale optische Weglänge von Aerosolextinktion von 0,1 bei 500 nm. Diese Daten sind nur für Schiedszwecke und als Zielwerte gedacht.
- <sup>e</sup> Für das Sonnenspektrum nach CIE-Publikation 85:1989, Tabelle 4, beträgt die Bestrahlungsstärke im UV-Bereich (290 nm bis 400 nm) 11 % und die Bestrahlungsstärke im sichtbaren Bereich (400 nm bis 800 nm) 89 %, ausgedrückt als Prozentanteil der Gesamt-Bestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 800 nm. Weil die Emission von UV-Leuchtstofflampen primär in dem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 400 nm konzentriert ist, sind nur eingeschränkt Daten für die Emission von UV-Leuchtstofflampen im sichtbaren Bereich verfügbar. Der auf Probenplatten, die durch UV-Leuchtstofflampen beansprucht werden, einfallende Prozentanteil der UV-Bestrahlungsstärke und der Bestrahlungsstärke im sichtbaren Bereich kann wegen der Anzahl der beanspruchten Probenplatten und ihrer Reflexionseigenschaften schwanken.

**Tabelle 2 — Relative spektrale Bestrahlungsstärke für Leuchtstofflampen Typ 1B (UVA-351) für Tageslicht hinter Fensterglas (Verfahren B) <sup>a,b</sup>**

| Spektralbereich                  | Mindestwert <sup>c</sup> | CIE 85:1989, Tabelle 4, einschließlich Wirkung von Fensterglas <sup>d,e</sup> | Höchstwert <sup>c</sup> |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ( $\lambda$ = Wellenlänge in nm) | %                        | %                                                                             | %                       |
| $\lambda < 300$                  |                          | 0                                                                             | 0,2                     |
| $300 \leq \lambda \leq 320$      | 1,1                      | $\leq 1$                                                                      | 3,3                     |
| $320 < \lambda \leq 360$         | 60,5                     | 33,1                                                                          | 66,8                    |
| $360 < \lambda \leq 400$         | 30,0                     | 66,0                                                                          | 38,0                    |

<sup>a</sup> Diese Tabelle gibt die Bestrahlungsstärke in dem angegebenen Wellenlängenbereich als Prozentanteil der Gesamt-Bestrahlungsstärke zwischen 290 nm und 400 nm an. Um zu bestimmen, ob eine spezielle Leuchtstofflampe Typ 1B (UVA-351) die Anforderungen nach dieser Tabelle erfüllt, muss die spektrale Bestrahlungsstärke von 250 nm bis 400 nm gemessen werden. Typischerweise wird dies in Schritten von 2 nm durchgeführt. Die Gesamt-Bestrahlungsstärke in jedem Wellenlängenbereich wird dann summiert und durch die Gesamt-Bestrahlungsstärke von 290 nm bis 400 nm dividiert.

<sup>b</sup> Die Mindest- und Höchstgrenzen in dieser Tabelle beruhen auf 21 Messungen der spektralen Bestrahlungsstärke mit Leuchtstofflampen Typ 1B (UVA-351) aus unterschiedlichen Herstellungslagen und von unterschiedlichem Alter [3]. Die Daten der spektralen Bestrahlungsstärke sind für Lampen mit den Alterungsempfehlungen des Geräteherstellers. Da weitere Daten für die spektrale Bestrahlungsstärke verfügbar werden, sind geringfügige Änderungen der Grenzwerte möglich. Die Mindest- und Höchstwerte liegen mindestens 3  $\sigma$  vom Mittelwert aller Messungen.

<sup>c</sup> Die Spalten mit den Mindest- und Höchstwerten summieren nicht zwangsläufig zu 100 %, weil sie die Mindest- und Höchstwerte der verwendeten Messdaten darstellen. Für jede einzelne spektrale Verteilung der Bestrahlungsstärke summieren die für die Spektralbereiche berechneten Prozentanteile in dieser Tabelle zu 100 %. Für jede einzelne Leuchtstofflampe Typ 1B (UVA-351) müssen die in jedem Spektralbereich berechneten Prozentanteile in die angegebenen Mindest- und Höchstgrenzen fallen. Es können unterschiedliche Ergebnisse für die Beanspruchung erwartet werden, die mit Leuchtstofflampen Typ 1B (UVA-351) erhalten wurden, bei denen die spektralen Bestrahlungsstärken sich so viel unterscheiden, wie durch die zulässigen Abweichungen erlaubt ist. Wegen spezieller Daten der spektralen Bestrahlungsstärke für die verwendete Leuchtstofflampe Typ 1B (UVA-351) Kontakt mit dem Hersteller der UV-Leuchtstofflampen aufnehmen.

<sup>d</sup> Die Daten aus CIE-Publikation 85:1989, Tabelle 4, einschließlich der Wirkung von Fensterglas wurden bestimmt durch Multiplizieren der Daten in CIE-Publikation 85:1989, Tabelle 4, mit der spektralen Durchlässigkeit von 3 mm dickem Fensterglas (siehe ISO 16474-2, Anhang A). Diese Daten sind nur für Schiedszwecke und als Zielwerte gedacht.

<sup>e</sup> Für das Sonnenspektrum nach CIE-Publikation 85:1989, Tabelle 4, einschließlich der Wirkung von Fensterglas beträgt die Bestrahlungsstärke im UV-Bereich von 300 nm bis 400 nm typischerweise etwa 9 % und die Bestrahlungsstärke im sichtbaren Bereich (400 nm bis 800 nm) etwa 91 %, ausgedrückt als Prozentanteil der Gesamt-Bestrahlungsstärke zwischen 300 nm und 800 nm. Weil die Emission von UV-Leuchtstofflampen primär in dem Wellenlängenbereich von 300 nm bis 400 nm konzentriert ist, sind nur eingeschränkte Daten für die Emission von UV-Leuchtstofflampen im sichtbaren Bereich verfügbar. Der auf Probenplatten, die durch UV-Leuchtstofflampen beansprucht werden, einfallende Prozentanteil der UV-Bestrahlungsstärke und der Bestrahlungsstärke im sichtbaren Bereich kann wegen der Anzahl der beanspruchten Probenplatten und ihrer Reflexionseigenschaften schwanken.