

DIN EN ISO/CIE 11664-2

ICS 17.180.20

Ersatz für
DIN EN ISO 11664-2:2011-07**Farbmetrik –
Teil 2: CIE-Normlichtarten (ISO/CIE 11664-2:2022);
Deutsche Fassung EN ISO/CIE 11664-2:2022**

Colorimetry –
Part 2: CIE standard illuminants (ISO/CIE 11664-2:2022);
German version EN ISO/CIE 11664-2:2022

Colorimétrie –
Partie 2: Illuminants CIE normalisés (ISO/CIE 11664-2:2022);
Version allemande EN ISO/CIE 11664-2:2022

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)
DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)
DIN-Normenausschuss Pigmente und Füllstoffe (NPF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO/CIE 11664-2:2022) wurde vom Technischen Komitee CIE „International Commission on Illumination“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 025-00-02 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss FNF/FNL: Farbmeterik“ im DIN-Normenausschuss Farbe (FNF).

DIN EN ISO/CIE 11664 besteht unter dem allgemeinen Titel *Farbmeterik* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *CIE farbmeterische Normalbeobachter*
- Teil 2: *CIE Normlichtarten*
- Teil 3: *CIE-Farbwerte*
- Teil 4: *CIE 1976 $L^*a^*b^*$ Farbraum*
- Teil 5: *CIE 1976 $L^*u^*v^*$ -Farbenraum und gleichabständige u', v' -Farbtafel*
- Teil 6: *CIEDE2000-Formel für den Farbabstand*

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11664-2:2011-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normnummer geändert in DIN EN ISO/CIE 11664-2;
- b) Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ des Vorgängerdokuments als „Einleitung“ aufgenommen und überarbeitet;
- c) überarbeiteter Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ aufgenommen;
- d) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ aktualisiert;
- e) in 3.2, 3.5, 3.6 und 3.7 Anmerkungen zum Begriff ergänzt;
- f) Abschnitt 3, ehemalige Begriffe 3.12 „Selbstleuchter“ und 3.13 „Fremdleuchter“ entfallen;
- g) Abschnitt 4 redaktionell überarbeitet;
- h) 5.3, Anmerkung 1, überarbeitet und Anmerkung 2 aufgenommen;
- i) Abschnitt 6 „CIE-Normlichtquelle D50“ aufgenommen;
- j) Abschnitt 6 des Vorgängerdokuments als Abschnitt 7 eingefügt und überarbeitet;
- k) „Literaturhinweise“ aktualisiert;

l) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 11664-2: 2011-07

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Farbmetrik —
Teil 2: CIE-Normlichtarten (ISO/CIE 11664-2:2022)

Colorimetry —
Part 2: CIE standard illuminants
(ISO/CIE 11664-2:2022)

Colorimétrie —
Partie 2: Illuminants CIE normalisés
(ISO/CIE 11664-2:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. August 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 CIE-Normlichtart A	7
4.1 Definition	7
4.2 Theoretische Grundlage	7
5 CIE-Normlichtart D65	8
5.1 Definition	8
5.2 Experimentelle Grundlage	8
5.3 Korrelierte Farbtemperatur	8
6 CIE-Normlichtart D50	8
6.1 Definition	8
6.2 Korrelierte Farbtemperatur	8
7 Lichtquellen zum Erzeugen der CIE-Normlichtarten	9
7.1 Lichtquelle für die CIE-Normlichtart A	9
7.2 Lichtquellen für die CIE-Normlichtarten D65 und D50	9
Anhang A (informativ) Tabelle der Strahlungsfunktionen der CIE-Normlichtart A	10
Anhang B (normativ) Tabelle der Strahlungsfunktionen der CIE-Normlichtarten D65 und D50 . .	25
Anhang C (informativ) Historische Entwicklung der Definition der CIE-Normlichtart A	40
Literaturhinweise	41

Tabellen

Tabelle A.1 — Strahlungsfunktion der CIE-Normlichtart A (Wellenlängen in Normluft)	10
Tabelle B.1 — Strahlungsfunktionen der CIE-Normlichtarten D65 und D50 (Wellenlängen in Normluft)	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO/CIE 11664-2:2022) wurde vom Technischen Komitee CIE „International Commission on Illumination“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 139 „Lacke und Anstrichstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2023 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 11664-2:2011.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/CIE 11664-2:2022 wurde von CEN als EN ISO/CIE 11664-2:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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).

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).

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.

Dieses Dokument wurde von der Internationalen Beleuchtungskommission (CIE) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 274, *Light and lighting*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 139, *Lacke und Anstrichstoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese erste Ausgabe ersetzt ISO 11664-2:2007/CIE S 014-2:2006, die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Die CIE-Lichtart D50 wurde als CIE-Normlichtart aufgenommen, da sie im Bereich der Grafik, Kunst und Fotografie umfassend eingesetzt wird.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO/CIE 11664 ist auf der ISO-Internetseite und der CIE-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 zu finden.

Einleitung

In diesem Dokument werden die folgenden Lichtarten definiert:

a) CIE-Normlichtart A

Die CIE-Normlichtart A ist dafür vorgesehen, eine typische Beleuchtung mit Wolfram-Glühfaden zu repräsentieren. Ihre Strahlungsfunktion ist die eines Planckschen Strahlers bei einer Temperatur von etwa 2 855,5 K. Die CIE-Normlichtart A sollte bei allen Anwendungen in der Farbmeterik genutzt werden, die die Verwendung von Glühlampen-Beleuchtung einschließen, sofern nicht spezifische Gründe für die Anwendung einer anderen Lichtart vorliegen. CIE-Normlichtart A wird in der Photometrie als primäres Bezugsspektrum für die Kalibrierung von photometrischen Geräten verwendet.

b) CIE-Normlichtart D65

Die CIE-Normlichtart D65 ist dafür vorgesehen, durchschnittliches Tageslicht mit einer korrelierten Farbtemperatur von etwa 6 500 K zu repräsentieren. CIE-Normlichtart D65 sollte bei allen farbmeterischen Berechnungen angewendet werden, die repräsentatives Außen-Tageslicht erfordern, sofern nicht spezifische Gründe für die Anwendung einer anderen Strahlungsfunktion vorliegen. Es ist bekannt, dass Variationen in der Strahlungsfunktion von Tageslicht besonders im Ultraviolettbereich auftreten, als Funktion von Jahreszeit, Tageszeit und geographischer Lage. Die CIE-Normlichtart D65 wird jedoch verwendet, bis zusätzliche Informationen über diese Variationen vorliegen.

c) CIE-Normlichtart D50

Die CIE-Normlichtart D50 ist dafür vorgesehen, Tageslicht mit einer korrelierten Farbtemperatur von etwa 5 000 K zu repräsentieren. CIE-Normlichtart D50 sollte bei farbmeterischen Berechnungen angewendet werden, bei denen die Verwendung einer solchen korrelierten Farbtemperatur vorgesehen ist.

Werte für die Strahlungsfunktion der CIE-Normlichtarten A, D65 und D50 sind in diesem Dokument in Intervallen von 1 nm für den Bereich von 300 nm bis 830 nm angegeben.

Der Begriff „Lichtart“ bezieht sich auf eine definierte Strahlungsfunktion, die nicht zwangsläufig durch eine künstliche Lichtquelle realisierbar oder verfügbar ist. Lichtarten werden in der Farbmeterik angewendet, um die Farbwerte von reflektierten oder transmittierten Objektfarben unter festgelegten Beleuchtungsbedingungen zu berechnen. Die CIE hat auch andere Lichtarten definiert, wie Lichtart C, weitere Tageslichtarten und Lichtarten für LED-Leuchten und andere elektrische Lichtquellen. Diese Lichtarten sind in CIE 015 beschrieben, haben jedoch nicht den Status von CIE-Normlichtarten. Es wird empfohlen, eine der drei in diesem Dokument definierten CIE-Normlichtarten anzuwenden, wann immer dies möglich ist. Dies erleichtert in hohem Maße den Vergleich von veröffentlichten Ergebnissen.

Bei den meisten praktischen Anwendungen der Farbmeterik ist es ausreichend, die Werte der CIE-Normlichtarten A, D65 und D50 bei niedriger frequenten Wellenlängenintervallen oder in einem engeren Spektralbereich zu verwenden als in diesem Dokument festgelegt. Daten und Leitfäden, die eine solche Praxis erleichtern, werden zusammen mit anderen empfohlenen Verfahren für die praktische Farbmeterik in CIE 015 bereitgestellt.

Der Begriff „Lichtquelle“ bezieht sich auf einen physischen Lichtstrahler, wie eine Lampe oder die Sonne. In bestimmten Fällen empfiehlt die CIE Labor-Lichtquellen, die die Strahlungsfunktion der CIE-Lichtarten annähern. In allen Fällen ist jedoch die Definition einer von der CIE empfohlenen Lichtquelle gegenüber der Definition der entsprechenden CIE-Lichtart als sekundär zu betrachten, da die Möglichkeit besteht, dass neue Entwicklungen manchmal zu verbesserten Lichtquellen führen, die eine bestimmte Lichtart passender repräsentieren oder die für die Verwendung im Labor besser geeignet sind.

In diesem Dokument wird die CIE-Normlichtquelle A als Umsetzung der CIE-Normlichtart A in die Praxis beschrieben. Gegenwärtig gibt es noch keine von der CIE empfohlenen Lichtquellen, die die CIE-Normlichtarten D65 und D50 repräsentieren.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert drei CIE-Normlichtarten zur Anwendung in der Farbmeterik: CIE-Normlichtart A für die Repräsentation einer typischen Beleuchtung mit Wolfram-Glühfaden, CIE-Normlichtart D65 für die Repräsentation von durchschnittlichem Tageslicht mit einer korrelierten Farbtemperatur von etwa 6 500 K und CIE-Normlichtart D50 für die Repräsentation von Tageslicht mit einer korrelierten Farbtemperatur von etwa 5 000 K. Dieses Dokument enthält Werte für die Strahlungsfunktion der drei Lichtarten.

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).

CIE S 017, *ILV: International Lighting Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach in CIE S 017 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

CIE stellt eine terminologische Datenbank für die Verwendung in der Normung unter der folgenden Adresse bereit:

- CIE e-ILV: verfügbar unter <http://cie.co.at/e-ilv>

3.1

Lichtart

Strahlung mit einer Strahlungsfunktion, definiert für den Wellenlängenbereich, in dem sie die wahrgenommene Farbe von Objekten beeinflussen kann

[QUELLE: CIE S 017:2020, Eintrag 17-23-018, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff entfernt.]

3.2

CIE-Normlichtart

von der CIE zum Zweck der Harmonisierung genormte Lichtart

[QUELLE: CIE S 017:2020, Eintrag 17-23-021, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff entfernt.]

3.3

CIE-Normlichtquelle

künstliche Lichtquelle, festgelegt von der CIE, deren Strahlung annähernd gleich wie die der CIE-Normlichtart ist

[QUELLE: CIE S 017:2020, Eintrag 17-23-022, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff entfernt.]

3.4

Tageslichtart

Lichtart D

Lichtart mit der einer Phase des Tageslichts gleichen oder ähnlichen Strahlungsfunktion der Strahlungsleistung

[QUELLE: CIE S 017:2020, Eintrag 17-23-020, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff entfernt.]

3.5

Normluft

trockene Luft bei 15 °C und 101 325 Pa mit einem Kohlenstoffdioxidgehalt von 0,045 % Volumenanteil

[QUELLE: CIE 018:2019, Abschnitt 3]

4 CIE-Normlichtart A

4.1 Definition

Die Strahlungsfunktion der CIE-Normlichtart A, $S_A(\lambda)$, ist für den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 830 nm definiert durch Gleichung (1).

$$S_A(\lambda) = 100 \left(\frac{560}{\lambda} \right)^5 \times \frac{\exp \frac{1,435 \times 10^7}{2\,848 \times 560} - 1}{\exp \frac{1,435 \times 10^7}{2\,848 \lambda} - 1} \quad (1)$$

Dabei ist λ die Wellenlänge, in Nanometer, und die Zahlenwerte in den beiden Exponentialtermen sind definitive Konstanten, die von der ersten Definition der Lichtart A im Jahre 1931 herrühren (siehe auch Anhang C). Diese Strahlungsfunktion ist auf den Wert 100 (exakt) normiert bei der Wellenlänge 560 nm (exakt).

ANMERKUNG Tabelle A.1 in Anhang A gibt die Strahlungsfunktion der CIE-Normlichtart A auf sechs signifikante Stellen an, bei Intervallen von 1 nm. Für praktische Zwecke reicht es aus, diese Tabellenwerte anstelle der nach Gleichung (1) berechneten Werte zu benutzen.

Ungeachtet der Tatsache, dass Gleichung (1) auf der Planckschen Gleichung für Vakuum beruht, sind die Wellenlängen als die in Normluft (siehe 3.5) vorkommenden zu betrachten. Dadurch wird CIE-Normlichtart A vergleichbar mit anderen farbmtrischen und photometrischen Daten der CIE.

4.2 Theoretische Grundlage

Gleichung (1) ist gleichwertig zu und kann abgeleitet werden von Gleichung (2):

$$S_\lambda(\lambda) = 100 \frac{M_{e,\lambda}(\lambda, T)}{M_{e,\lambda}(560, T)} \quad (2)$$

Dabei ist

$$M_{e,\lambda}(\lambda, T) = c_1 \lambda^{-5} \left[\exp \left(\frac{c_2}{\lambda T} \right) - 1 \right]^{-1};$$

λ die Wellenlänge (in nm);

der Quotient c_2/T ist gegeben durch $14\,350 \mu\text{m} \cdot \text{K} / 2\,848 \text{ K} = (1,435 \times 10^7 / 2\,848) \text{ nm}$.

Da sich der Zahlenwert von c_1 in Gleichung (2) herauskürzt, schließt diese Definition von CIE-Normlichtart A keine Annahmen über die Zahlenwerte von c_1 , c_2 und T außer dem Quotienten c_2/T ein.

Die Konstante c_2 wird durch $h \cdot c/k$ berechnet, und ihr Wert beträgt $14\,387,768\,55 \dots \mu\text{m}\cdot\text{K}$, wenn die in *The International System of Units* [1] festgelegten Werte für das Plancksche Wirkungsquantum h , die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum c und die Boltzmann-Konstante k verwendet werden. Bei Verwendung dieses Werts für c_2 beträgt die der CIE-Normlichtart A zugeordnete Temperatur $2\,855,496 \dots \text{K}$, also ungefähr $2\,855,5 \text{ K}$.

ANMERKUNG Weitere Informationen zu den bisherigen Änderungen der Farbtemperatur, die zur Definition der CIE-Normlichtart A herangezogen wurde, sind in Anhang C angegeben.

5 CIE-Normlichtart D65

5.1 Definition

Die CIE-Normlichtart D65 muss den in Anhang B in Tabelle B.1, Spalte 2, angegebenen Werten der Strahlungsfunktion entsprechen. Die Werte sind für Wellenlängenintervalle von 1 nm über den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 830 nm wiedergegeben. Die angegebenen Wellenlängenwerte gelten für Normluft. Falls erforderlich, müssen andere Zwischenwerte durch lineares Interpolieren von den veröffentlichten Werten abgeleitet werden.

5.2 Experimentelle Grundlage

Die Strahlungsfunktion von CIE-Normlichtart D65 basiert auf experimentellen Messungen von Tageslicht im Wellenlängenbereich von 330 nm bis 700 nm , mit Extrapolationen auf 300 nm und 830 nm , dargestellt von Judd et al. [2] Die extrapolierten Werte gelten als hinreichend genau für konventionelle farbmimetrische Zwecke, werden aber nicht für Anwendungen empfohlen, die nicht zur Farbmimetrik gehören.

5.3 Korrelierte Farbtemperatur

Der Nennwert der korrelierten Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D65 liegt bei $6\,500 \text{ K}$.

ANMERKUNG Unter Berücksichtigung des in der *Internationalen Temperaturskala* [3] von 1990 festgelegten Wertes für $c_2 = 14\,388 \mu\text{m}\cdot\text{K}$, der Definition der korrelierten Farbtemperatur (CIE S 017, 17-23-068) sowie der in Tabelle B.1 angegebenen Daten zur Strahlungsfunktion wird die korrelierte Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D65 als $6\,502,712 \text{ K}$ ermittelt. Unter Berücksichtigung des in 4.2 dargelegten Wertes für $c_2 = 14\,387,768\,775 \dots \mu\text{m}\cdot\text{K}$, der Definition der korrelierten Farbtemperatur (CIE S 017, 17-23-068) sowie der in Tabelle B.1 angegebenen Daten zur Strahlungsfunktion ergibt sich ein Wert von $6\,502,608 \text{ K}$ für die korrelierte Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D65. Die Abweichung vom Nennwert der korrelierten Farbtemperatur $6\,500 \text{ K}$ der CIE-Normlichtart D65 wird als unbedeutend klein beurteilt.

6 CIE-Normlichtart D50

6.1 Definition

Die CIE-Normlichtart D50 muss den in Anhang B in Tabelle B.1, Spalte 3, angegebenen Werten der Strahlungsfunktion entsprechen. Die Werte sind für Wellenlängenintervalle von 1 nm über den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 830 nm wiedergegeben. Die angegebenen Wellenlängenwerte gelten für Normluft. Falls erforderlich, müssen andere Zwischenwerte durch lineares Interpolieren von den veröffentlichten Werten abgeleitet werden.

6.2 Korrelierte Farbtemperatur

Der Nennwert der korrelierten Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D50 liegt bei $5\,000 \text{ K}$.

ANMERKUNG Unter Berücksichtigung des in der *Internationalen Temperaturskala* [3] von 1990 festgelegten Wertes für $c_2 = 14\,388 \mu\text{m}\cdot\text{K}$, der Definition der korrelierten Farbtemperatur (CIE S 017, 17-23-068) sowie der in Tabelle B.1 angegebenen Daten zur Strahlungsfunktion wird die korrelierte Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D50 als $5\,001,319 \text{ K}$ ermittelt. Unter Berücksichtigung des in 4.2 dargelegten Wertes für $c_2 = 14\,387,768\,775 \dots \mu\text{m}\cdot\text{K}$, der Definition der korrelierten Farbtemperatur (CIE S 017, 17-23-068) sowie der in Tabelle B.1 angegebenen Daten zur Strahlungsfunktion ergibt sich ein

Wert von 5 001,239 K für die korrelierte Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D50. Die Abweichung vom Nennwert der korrelierten Farbtemperatur 5 000 K der CIE-Normlichtart D50 wird als unbedeutend klein beurteilt.

Die tatsächliche korrelierte Farbtemperatur der CIE-Normlichtart D50 weicht leicht von 5 000 K ab. Diese Abweichung wird jedoch in Bezug auf die Sichtbarkeit als unbedeutend eingestuft.

7 Lichtquellen zum Erzeugen der CIE-Normlichtarten

7.1 Lichtquelle für die CIE-Normlichtart A

Die CIE-Normlichtart A kann durch die CIE-Normlichtquelle A realisiert werden, die als eine gasgefüllte Lampe mit Wolfram-Glühfaden definiert ist und die mit der zugeordneten Farbtemperatur $T = (2\,848\text{ K}/14\,350\text{ }\mu\text{m}\cdot\text{K}) \cdot c_2$ betrieben wird, wobei c_2 in $\mu\text{m}\cdot\text{K}$ ausgedrückt wird. Es wird eine Lampe mit einer Quarzglas-Ummantelung oder mit einem Fenster empfohlen, wenn die Strahlungsfunktion der ultravioletten Strahlung der CIE-Normlichtart A genauer zu realisieren ist.

Die zugeordnete Farbtemperatur, T , wird, wie in 4.2 dargelegt, derzeit auf 2 855,5 K angenähert.

7.2 Lichtquellen für die CIE-Normlichtarten D65 und D50

Gegenwärtig gibt es keine von der CIE empfohlene Lichtquelle für die Realisierung der CIE-Normlichtarten D65 und D50. Die Qualität von Lichtquellen zur Realisierung der CIE-Normlichtart D65 oder D50 im Labor kann mit einem in ISO 23603/CIE S 012 [4] beschriebenen Verfahren bewertet werden.

Anhang A (informativ)

Tabelle der Strahlungsfunktionen der CIE-Normlichtart A

Die CIE-Normlichtart A ist durch Gleichung (1) in 4.1 definiert. Tabelle A.1 wird lediglich zur Anwendung in der Praxis bereitgestellt.

Tabelle A.1 — Strahlungsfunktion der CIE-Normlichtart A (Wellenlängen in Normluft)

λ/nm	$S_A(\lambda)$
300	0,930 483
301	0,967 643
302	1,005 97
303	1,045 49
304	1,086 23
305	1,128 21
306	1,171 47
307	1,216 02
308	1,261 88
309	1,309 10
310	1,357 69
311	1,407 68
312	1,459 10
313	1,511 98
314	1,566 33
315	1,622 19
316	1,679 59
317	1,738 55
318	1,799 10
319	1,861 27
320	1,925 08
321	1,990 57
322	2,057 76
323	2,126 67
324	2,197 34
325	2,269 80
326	2,344 06
327	2,420 17
328	2,498 14
329	2,578 01