

DIN EN 16163:2025-10 (D)

Erhaltung des kulturellen Erbes - Leitlinien und Verfahren für die Auswahl geeigneter Beleuchtung für Innenausstellungen; Deutsche Fassung EN 16163:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen:.....	11
3 Begriffe	11
4 Symbole	20
5 Die Wirkung von Licht auf die Wahrnehmung des Besuchers.....	21
5.1 Allgemeines.....	21
5.2 Sichtbarkeit von Einzelheiten und Kontrasten.....	21
5.3 Farbunterscheidung.....	23
5.4 Blendung	24
5.5 Reflexionen.....	25
6 Lichtempfindlichkeit von Kulturgut.....	25
6.1 Allgemeines.....	25
6.2 Wirkungsweisen von Schädigungen.....	25
6.2.1 Allgemeines.....	25
6.2.2 Photochemische Wirkung.....	26
6.2.3 Strahlungswärmeeffekt.....	27
6.2.4 Biologische Wirkungen	28
6.3 Empfindlichkeit und Klassifizierung von Kulturgut.....	28
7 Abwägung zwischen Besucherbedürfnissen und Konservierungsanforderungen.....	28
7.1 Allgemeines.....	28
7.2 Grenzwerte für die jährliche Belichtung	29
8 Messungen	30
8.1 Messung der Beleuchtungsstärke	30
8.2 Messung von UV-Strahlung.....	31
9 Beleuchtung von Ausstellungen	31
9.1 Allgemeines.....	31
9.2 Typologie der Beleuchtungsplanung	32
9.2.1 Allgemeines.....	32
9.2.2 Allgemeinbeleuchtung.....	32
9.2.3 Ausstellungsbeleuchtung.....	32
9.2.4 Akzentbeleuchtung.....	33
9.2.5 Sicherheitsbeleuchtung.....	33
9.3 Simulationen und Modelle.....	33
10 Beleuchtungssteuerung.....	34
10.1 Allgemeines.....	34
10.2 Energieeffizienz	35
11 Wartung und Überwachung der korrekten Beleuchtungsbedingungen	35
11.1 Maßnahmen, die vor der Einrichtung eines Beleuchtungsprojekts zu ergreifen sind	35
11.1.1 Vorbereitende Maßnahmen, die das/die Exponat(e) betreffen	35
11.1.2 Vorbereitende Maßnahmen, die das Beleuchtungssystem und dessen Aufbau betreffen	36

11.2	Wartungs- und Steuerungsmaßnahmen, die langfristig zu treffen sind	37
11.2.1	Wartungsmaßnahmen, die das/die Exponat(e) betreffen.....	37
11.2.2	Wartungsmaßnahmen, die das Beleuchtungssystem betreffen	37
12	Sicherheits- und Reinigungsbeleuchtung.....	37
Anhang A (informativ) Eigenschaften von Lichtquellen		38
A.1	Tageslicht.....	38
A.2	Elektrische Lichtquellen	39
A.2.1	Allgemeines.....	39
A.2.2	Glühlichtquellen	39
A.2.3	Leuchtstofflampen	40
A.2.4	Metall-Halogenid-Lampe	41
A.2.5	Festkörperbeleuchtung.....	42
Anhang B (informativ) Eigenschaften von Gläsern und Folien		45
B.1	Gläser	45
B.2	Fensterfolien.....	45
B.3	Sonstiger Schutz.....	45
Anhang C (informativ) Filter		47
Anhang D (informativ) Zusätzliche Verfahren zur Beurteilung und Begrenzung photochemischer Schädigungen für verschiedene Lichtquellen.....		48
D.1	Relative spektrale Empfindlichkeit.....	48
D.2	Relatives Schädigungspotential.....	49
D.3	Jährliche Belichtung bei künstlichen Lichtquellen und Tageslicht.....	51
Anhang E (informativ) Lichtquellen und Beleuchtungssysteme		54
Anhang F (informativ) Farbwiedergabeindex, Farbtreueindex und Gamut-Index		55
F.1	Farbtreueindex	55
F.2	Farbwiedergabeindex nach CIE 1995	55
F.3	Farbtreueindex nach TM 30-18	56
F.4	Sättigungsindex (Gamut) nach TM 30-18	56
F.5	Farbtreueindex nach CIE 2017	57
Anhang G (informativ) Facility-Bericht		58
Anhang H (informativ) Bewährte Verfahrensweisen für die Beleuchtung von Ausstellungen.....		60
H.1	Grundlagen für die Planung der Ausstellungsbeleuchtung.....	60
H.1.1	Allgemeines.....	60
H.1.2	Prozess.....	60
H.2	Sichtbedingungen.....	60
H.3	Visuelle Anpassung.....	61
H.4	Kontrastverhältnisse	61
H.5	Farbe der Lichtquelle.....	62
H.6	Akzentbeleuchtung.....	62
H.7	Umfeld und Hintergründe von Exponaten	62
H.7.1	Allgemeines.....	62
H.7.2	Leuchtdichte von Ausstellungshintergründen	62
H.7.3	Farbe von Ausstellungshintergründen	63
H.8	Modellierung	63
H.9	Historische Möbel und Inneneinrichtungen.....	64
Anhang I (informativ) Lichtsteuerungsprotokolle		65
Literaturhinweise		66

Bilder

Bild 1 — Abhängigkeit der mittleren Sehschärfe der Bevölkerung vom Alter (QUELLE: [30]).....	22
--	----

Bild 2 — Sehschärfe	22
Bild 3 — Erforderliche Beleuchtungsstärke, um abhängig vom Alter des Beobachters verschiedene Sehschärfen zu erreichen (berechnet für helle Oberflächen nach [40])	23
Bild 4 — Blendung und Reflexion	24
Bild 5 — Allgemeine relative spektrale Empfindlichkeit Y an photochemisch empfindlichen Oberflächen gegenüber Wellenlänge X von ankommender Strahlung	27
Bild 6 — Typologie der Ausstellungsbeleuchtung	32
Bild A.1 — Tageslicht im Freien (obere Kurve) im Vergleich zum Licht in Innenräumen (untere Kurve) bei Verbundverglasung (Beispiel)	38
Bild A.2 — Dichroitische Wolfram-Halogen-Glühlampe CCT = 3 000 K (Beispiel)	40
Bild A.3 — Leuchtstofflampen CCT = 3 000 K und 5 000 K (Beispiele)	41
Bild A.4 — Metall-Halogenid-Lampe (Beispiel)	42
Bild A.5 — LED 20 W CCT = 4 100 K (Beispiel)	42
Bild A.6 — LED 10 W CCT = 3 100 K (Beispiel)	43
Bild A.7 — Drei Arten der LED-Technik (Beispiel)	44
Bild D.1 — Relative spektrale Empfindlichkeit Y von photochemisch empfindlichen Oberflächen gegenüber der Wellenlänge X von ankommender Strahlung — neu angepasst aus CIE 157:2004, 2.5	49
Bild F.1 — 14 Farben aus dem Munsell-Atlas	55
Bild F.2 — 99 Farbmuster aus der Definition nach TM 30-18	56
Bild F.3 — Beispiel für die Darstellung des Gamut-Index	57
 Tabellen	
Tabelle 1 — Symbole	20
Tabelle 2 — Klassifizierung der Lichtempfindlichkeit von Kulturgütern (Quelle: CIE 157:2004, Tabelle 3.1, Klassifizierung von Werkstoffen in vier Kategorien entsprechend der Empfindlichkeit gegenüber sichtbarem Licht)	28
Tabelle 3 — Grenzwerte für die jährliche Belichtung für verschiedene Klassen lichtempfindlicher Objekte, abgeleitet aus CIE 157:2004 — nur für warmweißes (<3 300 K) künstliches Licht ohne UV	29
Tabelle D.1 — Werte des Exponentialfaktors b (wie von CIE 157:2004, Tabelle 2.1 abgeleitet)	49
Tabelle D.2 — Typisches relatives Schädigungspotential von verschiedenen Lichtquellen im Vergleich zur CIE-Bezugslichtart A (SI A) (Verfahren zur Berechnung des Schädigungspotentials von spezifischen Lichtquellen sind in CIE 157:2004 angegeben)	50

Tabelle D.3 — Annähernde äquivalente jährliche Belichtung für verschiedene Klassen lichtempfindlicher Objekte, abgeleitet aus CIE 157:2004 — berechnet für künstliches Licht ohne UV	51
Tabelle D.4 — Annähernde äquivalente jährliche Belichtung für verschiedene Klassen lichtempfindlicher Objekte, abgeleitet aus CIE 157:2004 — berechnet für Tageslicht.....	52