

DIN/TS 5031-100:2021-11 (D)

Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik - Teil 100: Über das Auge vermittelte, melanopische Wirkung des Lichts auf den Menschen - Größen, Symbole und Wirkungsspektren

Inhalt	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Melanopische Lichtwirkungen	20
4.1 Allgemeines	20
4.1.1 Übersicht über die melanopischen Lichtwirkungen	20
4.1.2 Suppression von Melatonin in der Nacht	21
4.1.3 Verschiebung der circadianen Phase	21
4.1.4 Änderung der circadianen Amplitude	22
4.1.5 Aktivierung mit Licht	22
4.1.6 Steuerung des Pupillenreflexes	22
4.1.7 Behandlung saisonal abhängiger Depressionen (SAD)	22
4.2 Melanopische Bewertung von Licht	23
4.3 Wirkungsspektrum für die melanopische Bewertung von Licht	23
4.4 Angabe von Lampen- und Leuchtendaten	26
4.4.1 Allgemeines	26
4.4.2 Melanopisch äquivalenter Tageslicht-Lichtstrom von Lichtquellen	26
4.4.3 Melanopischer Betriebswirkungsgrad von Leuchten	28
4.4.4 Melanopischer Dynamikbereich von Leuchten	28
5 Lichttechnische Beschreibung der Exposition	28
5.1 Beschreibung von Lichtquellen	28
5.2 Exakte Beschreibung bei einfachen Lichtquellen	29
5.3 Vereinfachte Beschreibung bei einfachen Lichtquellen	30
5.4 Beschreibung bei komplexen Lichtquellen	30
5.5 Bewertung der fotobiologischen Sicherheit	31
Anhang A (informativ) Spektrale Strahlungsverteilungen moderner Lichtquellen	32
Anhang B (informativ) Beispiele melanopisch äquivalenter Tageslicht-Größen	37
Anhang C (informativ) Wirkungsspektrum für die melanopische Bewertung von Licht in 5-nm-Schritten	39
Anhang D (informativ) Melanopische Tageslicht-Effizienzfaktoren, melanopische Wirkungsfaktoren und Korrekturfaktoren für die altersabhängige Linsentransmission . 40 Anhang E (informativ) Korrekturfaktoren für die Bewertung des Einflusses von Transmission und Reflexion auf die Bewertung von Licht hinsichtlich der melanopischen Wirkung	43
Literaturhinweise	44

Bilder

Bild 1 -- Korrekturfaktor $k_{mel}()$ nach Gleichung (18)	14
Bild 2 -- Korrekturfaktor $k_{mel}()$ nach Gleichung (19)	15
Bild 3 -- Wirkungsspektrum für melanopische Lichtwirkungen $smel()$	25
Bild 4 -- Schematische Darstellung der Geometrie zur Beschreibung von Lichtquellen	29
Bild A.1 -- Graphische Darstellung der relativen spektralen Strahlungsverteilung von weißen LED nach Tabelle A.1	35
Bild A.2 -- Graphische Darstellung der relativen spektralen Strahlungsverteilung von Leuchtstofflampen mit hoher Farbtemperatur nach Tabelle A.1	35

Tabellen

Tabelle 1 -- Spektrale optische Dichte $D()$ und spektraler Transmissionsgrad $\tau()$ nach Gleichung (21) und Gleichung (22) für die Altersgruppen 25, 32, 50, 75 und 90 Jahre in Abhängigkeit von der Wellenlänge	17
Tabelle 2 -- Näherungsweise Korrekturfaktor für die altersabhängige Linsentransmission für das Alter A für weißes Licht nach Gleichung (23)	18
Tabelle 3 -- Korrekturfaktor für die altersabhängige Pupillenverkleinerung nach Gleichung (24) 18 Tabelle 4 -- leuchtdichteabhängiger Faktor $c(L)$	19
Tabelle 5 -- Melanopische Lichtwirkungen	21
Tabelle 6 -- Wirkungsspektrum für melanopische Wirkungen von Licht $smel()$ in Abhängigkeit von der Wellenlänge innerhalb des Definitionsbereichs $u = 380 \text{ nm}$ bis $o = 780 \text{ nm}$ in 1-nm-Schritten	23
Tabelle 7 -- Vergleich fotopisch und melanopisch bewerteter Lichtströme für verschiedene Lichtarten	26
Tabelle A.1 -- Auf den Maximalwert 1 normierte spektrale Strahlungsverteilungen moderner Lichtquellen	32
Tabelle B.1 -- Zusammenstellung von melanopische äquivalenten Tageslicht-Größen	37
Tabelle C.1 -- Wirkungsspektrum für melanopische Wirkungen von Licht $smel()$ in Abhängigkeit von der Wellenlänge innerhalb des Definitionsbereichs $u = 380 \text{ nm}$ bis $o = 780 \text{ nm}$	39
Tabelle D.1 -- Melanopischer Tageslicht-Effizienzfaktor (MDER), melanopischer Wirkungsfaktor und Korrekturfaktoren für die altersabhängige Linsentransmission bei verschiedenen Lichtarten nach DIN 5033-7 und CIE 15:2018	40
Tabelle D.2 -- Melanopischer Tageslicht-Effizienzfaktor (MDER), melanopischer Wirkungsfaktor und Korrekturfaktoren für die altersabhängige Linsentransmission bei verschiedenen modernen Lichtquellen	41