

DIN ISO 14490-5

ICS 37.020

Entwurf

Einsprüche bis 2017-12-06
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 14490-5:2007-06

**Optik und Photonik –
Prüfverfahren für Fernrohre –
Teil 5: Prüfverfahren für die Transmission (ISO 14490-5:2017);
Text Deutsch und Englisch**

Optics and photonics –
Test methods for telescopic systems –
Part 5: Test methods for transmittance (ISO 14490-5:2017);
Text in German and English

Optique et photonique –
Méthodes d'essai pour systèmes télescopiques –
Partie 5: Méthodes d'essai du facteur de transmission (ISO 14490-5:2017);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-10-06 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 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 nafuo@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Alexander-Wellendorff-Str. 2, 75172 Pforzheim.

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 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	6
5 Messaufbau	6
5.1 Allgemeines	6
5.2 Strahlungsquelle und Kondensor	7
5.3 Monochromator oder Filtersatz.....	7
5.4 Kollimator	8
5.5 Aperturblende	8
5.6 Prüflingshalterung	8
5.7 Falschlichtblende.....	8
5.8 Photometerkugel.....	8
5.9 Strahlungsempfänger.....	9
6 Vorgehensweise	9
6.1 Einrichten des Messaufbaus	9
6.2 Bestimmung der Messwerte	9
6.3 Andere Messverfahren	9
7 Messunsicherheit.....	10
8 Darstellung der Ergebnisse.....	10
9 Auswertung.....	10
9.1 Wirksamer Transmissionsgrad für Tagessehen	10
9.2 Wirksamer Transmissionsgrad für Nachtsehen	11
10 Prüfbericht.....	11
Anhang A (informativ) Kalibrierungsverfahren für Photoempfänger/Messgeräte	12
Anhang B (informativ) Normfarbwertanteile und Farbwiedergabe-Kennzahl.....	15
Literaturhinweise.....	19

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (ISO 14490-5:2017) wurde vom ISO/TC 172/SC 4 „Telescopic systems“ (Sekretariat: GOST R, Russland) unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet.

Im DIN-Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) ist hierfür der Arbeitsausschuss NA 027-01-10 AA „Fernrohre und Vergrößerungsgläser“ zuständig.

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 11664-1	siehe	DIN EN ISO 11664-1
ISO 11664-2	siehe	DIN EN ISO 11664-2
ISO 11664-3	siehe	DIN EN ISO 11664-3
ISO 11664-4	siehe	DIN EN ISO 11664-4
ISO 11664-5	siehe	DIN EN ISO 11664-5
ISO 14132-2	siehe	DIN ISO 14132-2
ISO 14490-1	siehe	DIN ISO 14490-1

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 14490-5:2007-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) Änderung des Ausdrucks „maximaler Durchmesser der Aperturblende“ in 5.8;
- c) Korrektur der Gleichungen 3 und 4;
- d) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11664-1, *Farbmetrik — Teil 1: CIE farbmétrische Normalbeobachter*

DIN EN ISO 11664-2, *Farbmetrik — Teil 2: CIE Normlichtarten*

DIN EN ISO 11664-3, *Farbmetrik — Teil 3: CIE-Farbwerte*

DIN EN ISO 11664-4, *Farbmetrik — Teil 4: CIE 1976 $L^*a^*b^*$ -Farbenraum*

DIN EN ISO 11664-5, *Farbmetrik — Teil 5: CIE 1976 $L^*u^*v^*$ -Farbenraum und gleichabständige u' , v' -Farbtafel*

DIN ISO 14132-2, *Optik und Photonik — Vokabular für Fernrohre — Teil 2: Begriffe für binokulare Fernrohre, monokulare Fernrohre und Spektive*

DIN ISO 14490-1, *Optik und optische Instrumente — Prüfverfahren für Fernrohre — Teil 1: Prüfverfahren zur Bestimmung der Grundgrößen*

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).

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.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen, sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172, *Optics and photonics*, Unterkomitee SC 4 *Telescopic systems* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 14490-5:2005), die technisch überarbeitet wurde. Sie beinhaltet auch die ISO 14490-5:2005/Amd 1:2015.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- Änderung des Ausdrucks „maximaler Durchmesser der Aperturblende“ in 5.8;
- Korrektur der Gleichungen 3 und 4;

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 14490 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Prüfverfahren für die Bestimmung des Transmissionsgrads von teleskopischen Systemen und teleskopischen Beobachtungsgeräten fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden in diesem Dokument solcher Art zitiert, dass einige Teile oder der gesamte Inhalt Anforderungen dieses Dokuments enthalten. 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 11664-2, *Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants*

ISO 14132-1, *Optics and optical instruments — Vocabulary for telescopic systems — Part 1: General terms and alphabetical indexes of terms in ISO 14132*

ISO 14490-1:2005, *Optics and optical instruments — Test methods for telescopic systems — Part 1: Test methods for basic characteristics*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14132-1.

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

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

4 Kurzbeschreibung

Zur Bestimmung des spektralen Transmissionsgrads $\tau(\lambda)$ werden der Strahlungsfluss in einem begrenzten Strahlenbündel vor dem Eintritt in das optische System $\Phi_0(\lambda)$ und der Strahlungsfluss nach dem Austritt $\Phi_p(\lambda)$ gemessen. Der spektrale Transmissionsgrad ergibt sich dann nach Gleichung (1):

$$\tau(\lambda) = \frac{\Phi_p(\lambda)}{\Phi_0(\lambda)} \quad (1)$$

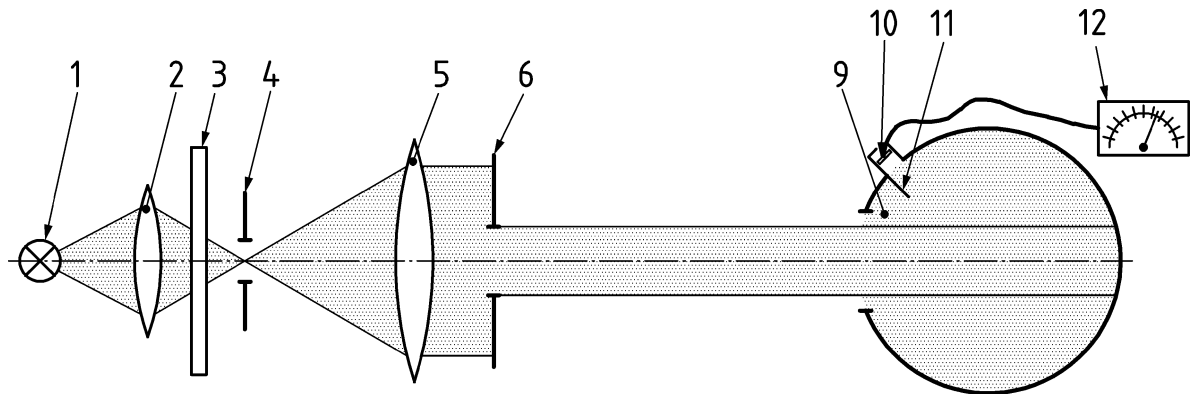
Bei der spektralen Messung wird das von der Strahlungsquelle ausgehende Licht mit einem Monochromator oder einem Filtersatz auf einen schmalen Wellenlängenbereich begrenzt.

5 Messaufbau

5.1 Allgemeines

Der Messaufbau besteht aus einer Strahlungsquelle (eventuell mit Kondensor), dem Monochromator oder einem Filtersatz, dem Kollimator, der Aperturblende, der Prüflingshalterung, der Falschlichtblende, der Photometerkugel, dem Strahlungsempfänger sowie der Mess- und Auswerteeinheit (Signalverarbeitung).

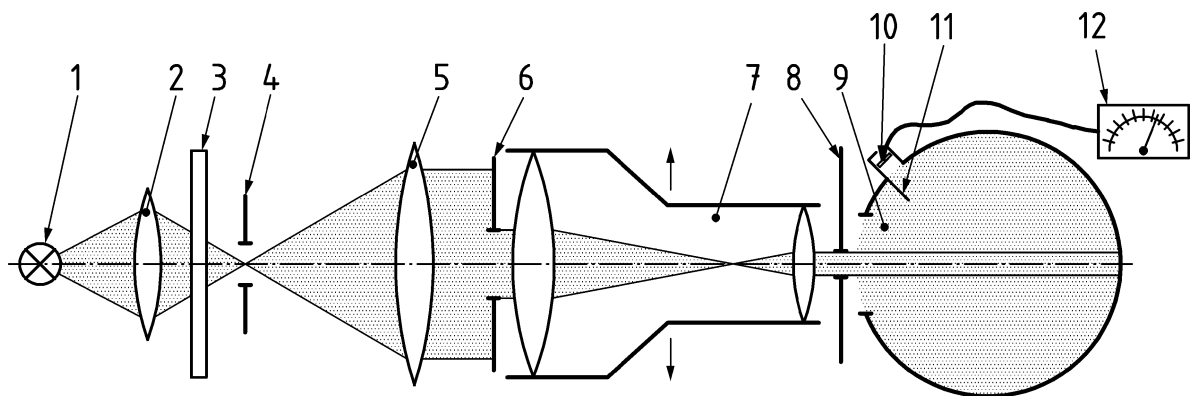
Siehe Bild 1.



Legende

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 Strahlungsquelle | 6 Aperturblende |
| 2 Kondensor | 7 Photometerkugel |
| 3 Monochromator | 8 Detektor |
| 4 wählbare Blende als Feldblende | 9 Schattenblende |
| 5 Kollimatorlinse | 10 Mess- und Auswerteeinheit |

Bild 1 – Prüfaufbau ohne Prüfling (schematisch)



Legende

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1 Strahlungsquelle | 7 Prüfling |
| 2 Kondensor | 8 Falschlichtblende |
| 3 Monochromator | 9 Photometerkugel |
| 4 wählbare Blende als Feldblende | 10 Detektor |
| 5 Kollimatorlinse | 11 Schattenblende |
| 6 Aperturblende | 12 Mess- und Auswerteeinheit |

Bild 2 – Messaufbau mit Prüfling (schematisch)

5.2 Strahlungsquelle und Kondensor

Die Strahlungsquelle muss einen konstanten Strahlungsfluss in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich aussenden, der sich während der Messung eines Wertepaares nur um weniger als 1 % ändern darf. Der Kondensor passt die Strahlungsquelle an den Messstrahlengang an.

5.3 Monochromator oder Filtersatz

Zur Wellenlängenauswahl können Gitter- oder Prismenmonochromatoren verwendet werden. Der kleinste einstellbare Wellenlängenabstand muss kleiner als 2 % der Schwerpunktwellenlänge der jeweiligen Messung sein.

Die erforderliche spektrale Bandbreite ist vom Prüfling abhängig. Es muss sichergestellt sein, dass steile Änderungen der Transmissionskurve richtig erfasst werden. Deswegen muss die Bandbreite kleiner sein als der Wellenlängenabstand, bei dem sich die Transmission um 4 % ändert. Aus messtechnischen und energetischen Gründen kann diese Bedingung nicht immer eingehalten werden, oder der Zeit-/Kostenaufwand ist nicht gerechtfertigt. In diesen Fällen ist eine maximale Bandbreite von 4 % der Wellenlänge zulässig. Wenn die Farbwiedergabe-Kennzahl berechnet werden soll, ist eine Bandbreite kleiner als 2 % der Wellenlänge erforderlich.

Anstelle des Monochromators kann ein Satz Spektralfilter benutzt werden. Sie bieten sich hauptsächlich bei flach verlaufenden Transmissionskurven an. Die Anzahl der Messpunkte muss einen eindeutigen Verlauf der Kurve ergeben. Die Messung mit Spektralfiltern kann aber auch dann angewandt werden, wenn nur einer oder einzelne Messpunkte benötigt werden.

5.4 Kollimator

Der Kollimator darf ein Linsen- oder Spiegelobjektiv enthalten. Der Kollimator ist an die vorgeschalteten Komponenten so anzupassen, dass eine volle und gleichmäßige Ausleuchtung der nachgeschalteten Aperturblende gegeben ist. Bei einem Linsenobjektiv muss die chromatische Längsaberration im Anwendungsspektralbereich $\leq 1\%$ seiner Brennweite sein. Ein außeraxialer Parabolspiegel oder ein gleichwertiges System sind ebenfalls als Kollimator geeignet.

5.5 Aperturblende

Die Aperturblende sollte kreisförmig sein und möglichst nahe am Prüflingsobjektiv positioniert werden. Der Durchmesser sollte $\leq 80\%$ (50 % empfohlen) der maximal nutzbaren Öffnung des Prüflings betragen. Um diese Anforderung zu erfüllen, können Hilfssysteme zur Strahlanpassung verwendet werden. Diese müssen bei der Messung mit und ohne Prüfling im Strahlengang verbleiben.

Allgemein sollte die kleinstmögliche Aperturblende verwendet werden, welche an die Signal-Rauschverhältnisanforderungen des Detektors angepasst ist.

Besondere Vorsicht sollte bei der Messung von teleskopischen Systemen mit variabler Vergrößerung geboten werden, wo bei einigen Vergrößerungseinstellungen die Eintrittspupille beträchtlich kleiner als der freie Durchmesser der Objektivlinse sein kann. In diesem Fall wird empfohlen, die Eintrittspupille als die „maximal verfügbare Apertur“ zu betrachten.

5.6 Prüflingshalterung

Die Prüflingshalterung muss so gestaltet sein, dass der Prüfling justiert und stabil gehalten werden kann.

Der Prüfling sollte so justiert sein, dass es nicht zu Behinderungen des Messstrahls (z. B. durch Strichmarkenstrukturen) kommt.

5.7 Falschlichtblende

In der Bildebene der Aperturblende, folglich in der Austrittspupille des Fernrohrs, wird eine Falschlichtblende positioniert, deren Durchmesser 1,1-mal dem Durchmesser des Bildes der Aperturblende beträgt. Die Falschlichtblende muss beidseitig mattschwarz und so gestaltet sein, dass das im Prüfling entstehende Falschlicht das Messergebnis nur möglichst wenig verfälscht, die zur Messung erforderliche Strahlung aber ungehindert durchgelassen wird.

5.8 Photometerkugel

Die Photometerkugel muss nahe an der Falschlichtblende positioniert werden, um sicherzustellen, dass das durch die Falschlichtblende hindurchgehende Licht von der Photometerkugel vollständig erfasst wird. Die Photometerkugel hat zwei Öffnungen, eine zum Einstrahlen des zu messenden Strahlenbündels, die andere

für den Empfänger. Die Öffnungen dürfen einander nicht gegenüberliegen. Ein direkter Strahlungseinfall auf den Empfänger ist durch Schattenblenden zu vermeiden. Die Flächen der beiden Öffnungen dürfen zusammen nicht mehr als 5 % der Kugelinnenfläche betragen. Der Durchmesser der Eintrittsöffnung der Photometerkugel muss den maximalen Durchmesser der Aperturblende (6 in Bild 1) um 5 % bis 7 % übersteigen.

Der Reflexionsgrad der inneren Beschichtung der Photometerkugel muss über den gesamten Spektralbereich möglichst hoch und diffus sein. Er muss im gesamten Spektralbereich von 380 nm bis 780 nm mindestens 85 % betragen.

5.9 Strahlungsempfänger

Die Linearität des Strahlungsempfängers muss einschließlich der zugehörigen Signalverarbeitung besser als 0,5 % sein.

6 Vorgehensweise

6.1 Einrichten des Messaufbaus

Den Prüfling, mit dem Objektiv zur Strahlungsquelle, in seine Halterung einsetzen (siehe Bild 1). Die Falschlichtblende wie erforderlich positionieren.

Darauf achten, dass Mehrfachreflexionen zwischen Aperturblende, Prüfling oder anderen Bauteilen, die das Messergebnis verfälschen könnten, durch zusätzliche Abschirmungen vermieden werden.

Bei Systemen, die in einer Zwischenbildebene eine Strichmarke enthalten, ist besonders darauf zu achten, dass Teile der Striche den Lichtdurchgang nicht verfälschen. Sicherstellen, dass das Umgebungslicht das Messergebnis nicht beeinflusst.

6.2 Bestimmung der Messwerte

Die Messungen sind im Spektralbereich von 380 nm bis 780 nm vorzunehmen, falls trichromatische Koeffizienten nicht berechnet werden müssen.

Zunächst wird ohne Prüfling und ohne Falschlichtblende am Messinstrument ein Messwert $S_0(\lambda)$ ermittelt, der dem Strahlungsfluss $\Phi_0(\lambda)$ durch die Aperturblende proportional ist. Dann wird der Prüfling in den Strahlengang eingesetzt und der dem Strahlungsfluss $\Phi_p(\lambda)$ proportionale Messwert $S_p(\lambda)$ bestimmt. Das Verhältnis der beiden Werte mit und ohne Prüfling ergibt den spektralen Transmissionsgrad:

$$\tau(\lambda) = \frac{\Phi_p(\lambda)}{\Phi_0(\lambda)} = \frac{S_p(\lambda)}{S_0(\lambda)} \quad (2)$$

Um den spektralen Verlauf zu bestimmen, wird der Vorgang bei den erforderlichen Wellenlängen durchgeführt. Die Wellenlängen sind dabei so zu wählen, dass der Verlauf der Transmissionskurve eindeutig erkennbar ist.

6.3 Andere Messverfahren

Für viele Messaufgaben, z. B. Vergleichsmessungen oder die Kontrolle geforderter Transmissionswerte einer Normlichtart, sind integrale und somit weniger aufwendige Messverfahren ausreichend. Die Transmission kann mit integralen Messverfahren entsprechend dem Messaufbau (siehe Bild 1) und zusätzlichen, geeigneten Ausgleichsfiltern, z. B. einem Konversionsfilter, der die Spektralempfindlichkeit der Photometerkugel und des Strahlungsempfängers an die des Auges anpasst, direkt gemessen werden. Bei diesem vereinfachten Messverfahren muss ein kalibrierter Prüfling zum Nachweis der Richtigkeit

herangezogen werden. Gegebenenfalls sind die Messwerte einer Integralmessung durch eine spektrale Messung und Berechnung nach diesem Teil von ISO 14490 zu bestätigen. Wenn ein Messaufbau ohne Photometerkugel verwendet wird, muss der Strahlungsempfänger mit dem in Anhang A dargelegten Verfahren dahingehend überprüft werden, dass sichergestellt ist, dass der Messwert nicht von der Größe der beleuchteten Fläche des Strahlungsempfängers abhängig ist.

7 Messunsicherheit

Die Wiederholpräzision des jeweiligen Transmissionswertes darf 0,02 nicht übersteigen. Der Messaufbau muss so gestaltet werden, und die Baugruppen müssen so ausgewählt werden, dass diese Anforderung eingehalten wird.

8 Darstellung der Ergebnisse

Die Messergebnisse müssen tabellarisch und grafisch wie folgt dargestellt werden:

- a) bei der tabellarischen Darstellung müssen die Ergebnisse auf drei Dezimalstellen genau angegeben werden;
- b) bei der grafischen Darstellung müssen die Werte über die Wellenlänge linear aufgetragen werden.

9 Auswertung

9.1 Wirksamer Transmissionsgrad für Tagessehen

Der für den gesamten sichtbaren Wellenlängenbereich geltende wirksame Transmissionsgrad für Tagessehen (τ_D) wird bestimmt durch die Strahlungsfunktion, den spektralen Transmissionsgrad des Fernrohrs und den spektralen Verlauf des Hellempfindlichkeitsgrades für Tagessehen. Als Strahlungsfunktion wird die Strahlungsverteilung der Normlichtart D65 nach ISO 11664-2 eingesetzt. Somit gilt für den wirksamen Transmissionsgrad für Tagessehen Gleichung (3):

$$\tau_D = \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} S^{D65}(\lambda) \cdot \tau(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} S^{D65}(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda} \quad (3)$$

Dabei ist

$\tau(\lambda)$ der spektrale Transmissionsgrad des Fernrohrs;

$S^{D65}(\lambda)$ die Strahlungsfunktion (relative spektrale Strahlungsverteilung) der Normlichtart D65 nach ISO 11664-2;

$V(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad für Tagessehen nach CIE 18.2:1983, Tabelle 2.

Für die meisten Messaufgaben sind Wellenlängenintervalle von 5 nm ausreichend.

9.2 Wirksamer Transmissionsgrad für Nachtsehen

Wird der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad für Nachtsehen eingesetzt, ergibt sich für die Berechnung des wirksamen Transmissionsgrads für Nachtsehen τ_N Gleichung (4):

$$\tau_N = \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} S^{\text{D65}}(\lambda) \cdot \tau(\lambda) \cdot V'(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} S^{\text{D65}}(\lambda) \cdot V'(\lambda) \cdot d\lambda} \quad (4)$$

Dabei ist

$\tau(\lambda)$ der spektrale Transmissionsgrad des Fernrohrs;

$S^{\text{D65}}(\lambda)$ die Strahlungsfunktion (relative spektrale Strahlungsverteilung) der Normlichtart D65 nach ISO 11664-2;

$V'(\lambda)$ der spektrale Hellempfindlichkeitsgrad für Nachtsehen nach CIE 18.2:1983, Tabelle 3.

Für die meisten Messaufgaben sind Wellenlängenintervalle von 5 nm ausreichend.

10 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden, und dieser muss die allgemeinen Angaben nach ISO 14490-1:2005, Abschnitt 13, sowie das Ergebnis der Prüfung, wie in Abschnitt 8 [Punkte a) und b)] sowie in 9.1 und 9.2 festgelegt, enthalten.

Darüber hinaus müssen Angaben zur Aperturblende gemacht werden.

Die Darstellung der Ergebnisse in der in B.1 und B.2 festgelegten Art und Weise ist fakultativ.