

**DIN EN 60810****DIN**

ICS 29.140.20

Ersatz für  
DIN EN 60810:2004-02  
Siehe jedoch Beginn der  
Gültigkeit**Lampen für Straßenfahrzeuge –  
Anforderungen an die Arbeitsweise (IEC 60810:2003 + A1:2008);  
Deutsche Fassung EN 60810:2003 + A1:2008**Lamps for road vehicles –  
Performance requirements (IEC 60810:2003 + A1:2008);  
German version EN 60810:2003 + A1:2008Lampes pour véhicules routiers –  
Prescriptions de performances (CEI 60810:2003 + A1:2008);  
Version allemande EN 60810:2003 + A1:2008

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE  
Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil) im DIN  
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2003-09-01 angenommene EN 60810 gilt zusammen mit der am 2008-09-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2009-05-01.

Daneben darf DIN EN 60810:2004-02 noch bis 2011-09-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60810/A1:2007-01.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 521.1 „Elektrische Lampen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 34A „Lamps“ erarbeitet.

Der Text der Änderung A1 ist am linken Seitenrand mit einer senkrechten Linie gekennzeichnet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 60810:2004-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die bei IEC erschienene Änderung A1:2008 zur IEC 60810:2003, die inzwischen als Änderung A1:2008 zur EN 60810:2003 ratifiziert ist, wurde eingearbeitet;
- b) durch die Änderung A1 wurde geändert:
  - Anhang F: zur fachgerechten Handhabung von Halogenglühlampen und Entladungslampen wurden zusätzliche Piktogramme eingeführt, die als Alternative zur Textinformation verwendet werden dürfen;
  - der informative Anhang H mit neuen Bildzeichen wurde ergänzt.

## **Frühere Ausgaben**

DIN 72601-10: 1977-03

DIN 72601-302: 1990-11

DIN EN 60810: 1995-11, 2002-07, 2004-02

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-845:1987	*)	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum:1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
EN 60068-2-6:2008	IEC 60068-2-6:2007	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-47:1999 + Corrigendum:2000	IEC 60068-2-47:1999	DIN EN 60068-2-47:2000-08	–
EN 60068-2-47:2005	IEC 60068-2-47:2005	DIN EN 60068-2-47:2006-03	–
EN 60068-2-64:1994	IEC 60068-2-64:1993 + Berichtigung:1993	DIN EN 60068-2-64:1995-08	–
–	IEC 60410:1973	DIN ISO 2859-1:2004-01	–
EN 60682:1993	IEC 60682:1980 + A1:1987	DIN EN 60682:1994-06	–
EN 60682:1993/ A2:1997	IEC 60682:1980/ A2:1997	DIN EN 60682/A2:1997-12	–
EN 60809:1996 + A1:1996 + A2:2002 + A3:2004	IEC 60809:1995 + A1:1996 + A2:2002 + A3:2004	DIN EN 60809:2005-02	–
–	ISO 2854:1976	–	–
–	ISO 3951:1989	DIN ISO 3951:1992-08	–
–	ISO 3951-1:2005	DIN ISO 3951-1:2008-03	–
–	ISO 5344:1980	–	–

\*) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankanwendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag.

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-6:1996-05, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum:1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:2008*

DIN EN 60068-2-47:2000-01, *Umweltprüfungen – Teil 2-47: Prüfverfahren – Befestigung von Bauelementen, Geräten und anderen technischen Erzeugnissen beim Schwingen, Stoßen und ähnlichen dynamischen Prüfungen (IEC 60068-2-47:1999); Deutsche Fassung EN 60068-2-47:1999 + Corrigendum:2000*

DIN EN 60068-2-47:2006-03, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-47: Prüfverfahren – Befestigung von Prüflingen für Schwing-, Stoß- und ähnliche dynamische Prüfungen (IEC 60068-2-47:2005); Deutsche Fassung EN 60068-2-47:2005*

DIN EN 60068-2-64:1995-08, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfverfahren – Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden (IEC 60068-2-64:1993 + Berichtigung:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-64:1994*

DIN EN 60682:1994-06, *Standardverfahren zur Messung der Quetschungstemperatur von Halogenglühlampen in Quarzglasausführung (IEC 60682:1980 + A1:1987); Deutsche Fassung EN 60682:1993*

DIN EN 60682/A2:1997-12, *Verfahren zur Messung der Quetschungstemperatur von Lampen in Quarzglasausführung (IEC 60682:1980/A2:1997); Deutsche Fassung EN 60682:1993/A2:1997*

DIN EN 60809:2005-02, *Lampen für Straßenfahrzeuge – Maße, elektrische und lichttechnische Anforderungen (IEC 60809:1995 + A1:1996 + A2:2002 + A3:2004); Deutsche Fassung EN 60809:1996 + A1:1996 + A2:2002 + A3:2004*

DIN ISO 2859-1:2004-01, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) – Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen (ISO 2859-1:1999 einschließlich Technisches Corrigendum 1:2001)*

DIN ISO 3951:1992-08, *Verfahren und Tabellen für Stichprobenprüfung auf den Anteil fehlerhafter Einheiten in Prozent anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung); Identisch mit ISO 3951:1989*

DIN ISO 3951-1:2008-03, *Verfahren für die Stichprobenprüfung anhand quantitativer Merkmale (Variablenprüfung) – Teil 1: Spezifikation für Einfach-Stichprobenanweisungen für losweise Prüfung, geordnet nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) für ein einfaches Qualitätsmerkmal und einfache AQL (ISO 3951-1:2005); Text Deutsch und Englisch*

Deutsche Fassung

**Lampen für Straßenfahrzeuge –  
Anforderungen an die Arbeitsweise**  
(IEC 60810:2003 + A1:2008)

Lamps for road vehicles –  
Performance requirements  
(IEC 60810:2003 + A1:2008)

Lampes pour véhicules routiers –  
Prescriptions de performances  
(CEI 60810:2003 + A1:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-09-01 und die A1 am 2008-09-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

## CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 34A/1031/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60810, ausgearbeitet von dem SC 34A „Lamps“ des IEC TC 34 „Lamps and related equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-09-01 als EN 60810 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60810:1994 + A1:2001 + A2:2001.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2004-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-09-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A bis E und ZA normativ und die Anhänge F und G sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60810:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

- IEC 60068-2-64 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60068-2-64:1994 (nicht modifiziert).  
IEC 60682 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60682:1993 (nicht modifiziert).

## **Vorwort der Änderung A1**

Der Text des Schriftstücks 34A/1244/CDV, zukünftige Änderung A1 zu IEC 60810:2003, ausgearbeitet von dem SC 34A „Lamps“ des IEC TC 34 „Lamps and related equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-09-01 als Änderung A1 zu EN 60810:2003 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-09-01

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Änderung A1:2008 zur Internationalen Norm IEC 60810:2003 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
Vorwort der Änderung A1 .....	2
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe .....	5
4 Anforderungen und Prüfbedingungen für Glühlampen .....	7
4.1 Grundsätzliches Verhalten und Austauschbarkeit .....	7
4.2 Abdrehfestigkeit .....	7
4.3 Mittlere Lebensdauer $T$ .....	7
4.4 Lebensdauer B3 .....	7
4.5 Lichtstromverhältnis .....	8
4.6 Schwingungs- und Stoßfestigkeit .....	8
4.7 Glaskolbenfestigkeit .....	8
5 Glühlampendaten .....	9
5.1 Werte für die Bemessungslebensdauer und Lichtstromverhältnisse von Glühlampen für Straßenfahrzeuge, unter Prüfbedingungen nach Anhang A ermittelt .....	9
6 Anforderungen und Prüfbedingungen für Entladungslampen .....	11
6.1 Grundsätzliches Verhalten und Austauschbarkeit .....	11
6.2 Mechanische Festigkeit .....	11
6.3 Mittlere Lebensdauer $T$ .....	11
6.4 Lebensdauer B3 .....	11
6.5 Lichtstromverhältnis .....	11
6.6 Schwingungs- und Stoßfestigkeit .....	11
6.7 Entladungslampen mit eingebautem Zündgerät .....	12
Anhang A (normativ) Lebensdauerprüfbedingungen für Glühlampen .....	13
Anhang B (normativ) Schwingungsprüfungen .....	15
Anhang C (normativ) Glaskolbenfestigkeits-Prüfung .....	20
Anhang D (normativ) Prüfbedingungen für die Lebensdauer und die Lichtstromverhältnisse von Entladungslampen .....	23
Anhang E (normativ) Prüfung der Kolbenablenkung .....	25
Anhang F (informativ) Hinweise für die Konstruktion lichttechnischer Einrichtungen .....	26
Anhang G (informativ) Hinweise für die Vorschaltgerätekonstruktion .....	32
Anhang H (informativ) Bildzeichen .....	33
Literaturhinweise .....	35
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	36

	Seite
<b>Bilder</b>	
Bild B.1 – Empfohlene Geräteanordnung für die Schwingungsprüfung .....	19
Bild C.1 – Prinzipskizze der Prüfeinrichtung .....	20
Bild E.1 – Skizze der Prüfanordnung .....	25
Bild F.1 – Überspannungen für 12-V-Glühlampen – Maximal zulässige Dauer einer Überspannung als Funktion ihrer Höhe .....	27
Bild F.2 – Maximale Glühlampenumrisse H1 .....	28
Bild F.3 – Maximale Glühlampenumrisse H2 .....	29
Bild F.4 – Maximale Glühlampenumrisse H3 .....	30
Bild F.5 – Maximale Glühlampenumrisse P21W, PY21W, P21/4W und P21/5W .....	31
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Bedingungen für die Einhaltung der Lebensdauer B3 .....	8
Tabelle 2 – Bedingungen für die Einhaltung der Schwingungsprüfung .....	8
Tabelle 3 – Werte der Bemessungslebensdauer für Dauerbetrieb .....	9
Tabelle 4 – Werte des Bemessungslichtstromverhältnisses für Dauerbetrieb .....	10
Tabelle B.1 – Schwingungsprüfung an Kraftfahrzeuglampen – Standardprüfbedingungen .....	17
Tabelle B.2 – Schwingungsprüfung an Kraftfahrzeuglampen – Prüfung unter verschärften Bedingungen .....	18
Tabelle B.3 – Schwingungsprüfung an Kraftfahrzeuglampen – Standardprüfbedingungen .....	18
Tabelle C.1 – Druckfestigkeit .....	21
Tabelle C.2 – Attributprüfung – Doppelstichprobenplan .....	21
Tabelle C.3 – Variablenprüfung – „S“-Bewertungsverfahren .....	22

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für austauschbare Lampen (Glühlampen und Entladungslampen) zur Verwendung in Scheinwerfern, Nebelscheinwerfern und Signalleuchten von Straßenfahrzeugen. Sie gilt besonders für solche Lampen, die in IEC 60809 aufgeführt sind. Die Norm kann jedoch auch für andere Lampen, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, verwendet werden sowie für zukünftige Entwicklungen, z. B. bei denen das Licht durch Leuchtdioden (LED) erzeugt wird.

Sie legt Anforderungen sowie Prüfverfahren für Betriebskennwerte, wie die Lebensdauer, das Lichtstromverhältnis, die Abdehfestigkeit, die Glaskolbenfestigkeit und die Schwingungs- und Stoßfestigkeit, fest. Darüber hinaus werden Informationen über Temperaturgrenzen, maximale Lampenumrisse und maximal zulässige Überspannung als Hinweise zur Konstruktion lichttechnischer und elektrischer Einrichtungen gegeben.

Bei einigen Anforderungen in dieser Norm wird auf die in Tabellen angegebenen Daten verwiesen. Für Lampen, die nicht in solchen Tabellen aufgeführt sind, werden die entsprechenden Daten durch den Lampenhersteller oder den verantwortlichen Händler zur Verfügung gestellt.

Die Anforderungen an die Arbeitsweise gelten zusätzlich zu den Grundanforderungen, die in der IEC 60809 festgelegt sind. Sie sind jedoch nicht zur Anwendung durch die für die gesetzliche Bauartgenehmigung zuständigen Stellen vorgesehen.

**ANMERKUNG** In den verschiedenen Wörterbüchern und Normen werden unterschiedliche Begriffe für „Glühlampe“ (IEV 845-07-04) und „Entladungslampe“ (IEV 845-07-17) verwendet. In dieser Norm werden „Glühlampe“ und „Entladungslampe“ verwendet. Wo jedoch nur der Begriff „Lampe“ geschrieben steht, sind beide Typen gemeint, es sei denn, der Zusammenhang zeigt klar, dass nur ein Typ zutrifft.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal) – Basic safety publication*

IEC 60068-2-47:1999, *Environmental testing – Part 2-47: Test methods – Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60809, *Lamps for road vehicles – Dimensional, electrical and luminous requirements*

ISO 5344:1980, *Electrodynamic test equipment for generating vibration – Methods of describing equipment characteristics*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-845 und IEC 60809 und die folgenden Begriffe.

### **3.1**

#### **Lebensdauer**

Gesamtzeit (in h angegeben), während der eine Lampe betrieben wurde, bevor sie unbrauchbar geworden ist. Bei Glühlampen wird die Lampe als unbrauchbar betrachtet, wenn entsprechend eines der nachfolgenden Kriterien erfüllt ist:

- a) das Lebensdauerende ist die Zeit, bei der der Leuchtkörper ausfällt;
- b) die Lebensdauer einer Glühlampe mit zwei Leuchtkörpern ist die Zeit bis zum Ausfall eines der Leuchtkörper, wenn die Lampe in einem Schaltzyklus geprüft wird, der einen abwechselnden Betrieb beider Leuchtkörper beinhaltet

### **3.2**

#### **mittlere Lebensdauer**

*T*

Konstante der Weibull-Verteilung, die die Zeit angibt, bis zu der 63,2 % einer Anzahl geprüfter Lampen des gleichen Typs ihre individuelle Lebensdauer beendet haben

### **3.3**

#### **Lebensdauer B3**

Konstante der Weibull-Verteilung, die die Zeit angibt, während der 3 % einer Anzahl geprüfter Lampen des gleichen Typs ihre individuelle Lebensdauer beendet haben

### **3.4**

#### **Lichtstromverhältnis**

Verhältnis aus dem Lichtstrom einer Lampe zu einem bestimmten Zeitpunkt ihrer Lebensdauer und dem Anfangslichtstrom, wenn die Lampe unter festgelegten Bedingungen betrieben wird

### **3.5**

#### **Anfangslichtstrom**

Lichtstrom einer Lampe, gemessen nach der Alterung nach IEC 60809, Anhang C, für Glühlampen oder nach Anhang D dieser Norm für Entladungslampen

### **3.6**

#### **Bemessungswert**

Wert einer Kenngröße, der für den Betrieb einer Lampe bei Prüfspannung und/oder anderen angegebenen Prüfbedingungen festgelegt wird

### **3.7**

#### **Grenzwert der Quetschungstemperatur**

maximal zulässige Quetschungstemperatur, die eine zufrieden stellende Arbeitsweise der Lampe sichert

### **3.8**

#### **Grenzwert der Lottemperatur**

maximal zulässige Lottemperatur, die eine zufrieden stellende Arbeitsweise der Lampe sichert

### **3.9**

#### **maximaler Lampenumriss**

Hüllkurve, die den Raum begrenzt, der für die Lampe in der entsprechenden lichttechnischen Einrichtung vorzusehen ist

### **3.10**

#### **Lampe für rauen Betrieb**

Lampe, die durch den Hersteller oder den verantwortlichen Händler zu solcher erklärt wird und die den Prüfungen unter verschärften Bedingungen genügt, die in Tabelle B.2 dieser Norm zusätzlich zu den Anforderungen nach IEC 60809 festgelegt sind

## 4 Anforderungen und Prüfbedingungen für Glühlampen

### 4.1 Grundsätzliches Verhalten und Austauschbarkeit

Glühlampen müssen der IEC 60809 entsprechen.

### 4.2 Abdrehfestigkeit

Der Sockel muss fest und starr mit dem Kolben verbunden sein.

Die Einhaltung wird überprüft, indem die Glühlampe vor und nach der Lebensdauerprüfung den folgenden Drehmomenten ausgesetzt wird:

Glühlampen mit Bajonettsockeln

- mit 9 mm Sockeldurchmesser: 0,3 Nm<sup>\*)</sup>;
- mit 15 mm Sockeldurchmesser: 1,5 Nm<sup>\*)</sup>;
- mit 20 mm Sockeldurchmesser: 3,0 Nm<sup>\*)</sup>;

Glühlampen mit Schraubsockeln

- mit 10 mm Sockeldurchmesser: 0,8 Nm<sup>\*)</sup>.

Das Drehmoment darf nicht plötzlich angelegt, sondern muss zunehmend ansteigend von 0 bis zum festgelegten Betrag erhöht werden.

Die Werte basieren auf einer annehmbaren Qualitätsgrenzlage von 1 %.

### 4.3 Mittlere Lebensdauer $T$

Die Lebensdauer  $T$ , die an einer Prüfmenge von mindestens 20 Glühlampen gemessen wird, muss mindestens 96 % des in Tabelle 3 angegebenen Bemessungswertes betragen.

Die Einhaltung wird mit den Lebensdauerprüfungen nach Anhang A überprüft.

### 4.4 Lebensdauer B3

Die Lebensdauer B3 darf nicht geringer als der in Tabelle 3 angegebene Bemessungswert sein.

Die Einhaltung wird mit den Lebensdauerprüfungen nach Anhang A überprüft.

Die Anzahl der Glühlampen, die vor der festgelegten Zeit ausfallen, darf die Werte in Tabelle 1 nicht überschreiten.

---

<sup>\*)</sup> In Beratung.

**Tabelle 1 – Bedingungen für die Einhaltung der Lebensdauer B3**

<b>Anzahl der zu prüfenden Glühlampen</b>	<b>Annahmezahl</b>
23 bis 35	2
36 bis 48	3
49 bis 60	4
61 bis 74	5
75 bis 92	6

#### **4.5 Lichtstromverhältnis**

Das Lichtstromverhältnis darf nicht schlechter als der Bemessungswert in Tabelle 4 sein. Dieser Wert basiert auf einer annehmbaren Qualitätsgrenzlage von 10 %.

#### **4.6 Schwingungs- und Stoßfestigkeit**

Wenn die Betriebslebensdauer durch Schwingungen oder Stöße beeinflusst wird, müssen die in Anhang B einzeln dargestellten Prüfverfahren und -pläne zur Bewertung der Arbeitsweise verwendet werden.

Es wird angenommen, dass die Glühlampen die Breitband-Rauschprüfung oder die Schmalband-Rauschprüfung nach Anhang B zufrieden stellend bestanden haben, wenn sie während und nach der Prüfung weiter funktionieren.

Die Anzahl der Glühlampen, die während einer dieser Prüfungen ausfallen, darf die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten (die Werte basieren auf einem AQL von 4 %).

**Tabelle 2 – Bedingungen für die Einhaltung der Schwingungsprüfung**

<b>Anzahl der zu prüfenden Glühlampen</b>	<b>Annahmezahl</b>
14 bis 20	2
21 bis 32	3
33 bis 41	4
42 bis 50	5
51 bis 65	6

#### **4.7 Glaskolbenfestigkeit**

Wenn die Glaskolben durch mechanische Handhabung beim Einbau in lichttechnische Einrichtungen beeinträchtigt werden, müssen die Prüfverfahren und -pläne nach Anhang C zur Bewertung der Arbeitsweise verwendet werden. Die Glaskolben müssen einer festgelegten Druckkraft standhalten.

## 5 Glühlampendaten

### 5.1 Werte für die Bemessungslebensdauer und Lichtstromverhältnisse von Glühlampen für Straßenfahrzeuge, unter Prüfbedingungen nach Anhang A ermittelt

Tabelle 3 – Werte der Bemessungslebensdauer für Dauerbetrieb

Glühlampe  Datenblatt Nr	Typ	12 V			24 V		
	Kategorie	Prüf- spannung V	B3 h	T h	Prüf- spannung V	B3 h	T h
60809-IEC-2110	R2	13,2	90	250	28,0	90	250
60809-IEC-2120	H4	13,2	350	700	28,0	180 <sup>a</sup>	500 <sup>a</sup>
60809-IEC-2125	H6	14,0	(in Beratung)	300	–	–	–
60809-IEC-2305	H5	14,0	(in Beratung)	100	–	–	–
60809-IEC-2310	H1	13,2	150	400	28,0	90 <sup>a</sup>	250 <sup>a</sup>
60809-IEC-2320	H2	13,2	90	250	28,0	90	250
60809-IEC-2330	H3	13,2	150	400	28,0	90 <sup>a</sup>	250 <sup>a</sup>
60809-IEC-3110	P21/5W	13,5	60 <sup>b</sup> 600 <sup>c</sup>	160 <sup>b</sup> 1600 <sup>c</sup>	28,0	60 <sup>b</sup> 600 <sup>c</sup>	160 <sup>b</sup> 1600 <sup>c</sup>
60809-IEC-3120	P21/4W	13,5	60 <sup>b</sup> 600 <sup>c</sup>	160 <sup>b</sup> 1600 <sup>c</sup>	28,0	60 <sup>b</sup> 600 <sup>c</sup>	160 <sup>b</sup> 1600 <sup>c</sup>
60809-IEC-3310	P21W	13,5	120	320	28,0	60 <sup>a</sup>	160 <sup>a</sup>
60809-IEC-3320	R5W	13,5	100	300	28,0	80 <sup>a</sup>	225 <sup>a</sup>
60809-IEC-3330	R10W	13,5	100	300	28,0	80 <sup>a</sup>	225 <sup>a</sup>
60809-IEC-3340	T4W	13,5	300	750	28,0	120 <sup>a</sup>	350 <sup>a</sup>
60809-IEC-4110	C5W	13,5	350	750	28,0	120 <sup>a</sup>	350 <sup>a</sup>
60809-IEC-4120	C21W	13,5	40	110	28,0	–	–
60809-IEC-4310	W3W	13,5	500	1500	28,0	400 <sup>a</sup>	1100 <sup>a</sup>
60809-IEC-4320	W5W	13,5	200	500	28,0	120 <sup>a</sup>	350 <sup>a</sup>

ANMERKUNG 1 Die angegebenen Werte sind Mindestanforderungen. In Abhängigkeit von besonderen Festlegungen des Herstellers können unterschiedliche Werte, wie z. B. kürzere Lebensdauer/höherer Lichtstrom oder längere Lebensdauer/niedrigeres Lichtstromverhältnis, erhalten werden. Sie sind zwischen den Glühlampenherstellern und deren Kunden zu vereinbaren.

<sup>a</sup> Höhere Werte sind in Beratung.

<sup>b</sup> Leuchtkörper mit hoher Leistung.

<sup>c</sup> Leuchtkörper mit niedriger Leistung.

Tabelle 4 – Werte des Bemessungslichtstromverhältnisses für Dauerbetrieb

Glühlampe  Datenblatt Nr	Typ  Kategorie	12 V			24 V		
		Prüf- spannung V	Lichtstromverhältnis		Prüf- spannung V	Lichtstromverhältnis	
			h	%		h	%
60809-IEC-2110	R2	13,2	55 <sup>c</sup> 110 <sup>d</sup>	85 70	28,0 28,0	55 <sup>c</sup> 110 <sup>d</sup>	85 70
60809-IEC-2120	H4	13,2	110 <sup>c</sup> 225 <sup>d</sup>	85 85	28,0	110 <sup>c</sup> 225 <sup>d</sup>	85 85
60809-IEC-2125	H6	14,0	75 <sup>c</sup> 150 <sup>d</sup>	85 80	–	–	–
60809-IEC-2305	H5	14,0	75	85	–	–	–
60809-IEC-2310	H1	13,2	170	90	28,0	170	90
60809-IEC-2320	H2	13,2	170	90	28,0	170	90
60809-IEC-2330	H3	13,2	170	90	28,0	170	90
60809-IEC-3110	P21/5W	13,5	110 <sup>a</sup> 750 <sup>b</sup>	70 70	28,0	110 <sup>a</sup> 750 <sup>b</sup>	70 70
60809-IEC-3120	P21/4W	13,5	110 <sup>a</sup> 750 <sup>b</sup>	70 70	28,0	(in Beratung) (in Beratung)	(in Beratung) (in Beratung)
60809-IEC-3310	P21W	13,5	110	70	28,0	110	70
60809-IEC-3320	R5W	13,5	150	70	28,0	150	70
60809-IEC-3330	R10W	13,5	150	70	28,0	150	70
60809-IEC-3340	T4W	13,5	225	70	28,0	225	70
60809-IEC-4110	C5W	13,5	225	60	28,0	225	60
60809-IEC-4120	C21W	13,5	75	60	–	–	–
60809-IEC-4310	W3W	13,5	750	60	28,0	750	60
60809-IEC-4320	W5W	13,5	225	60	28,0	225	60

ANMERKUNG 1 Die angegebenen Werte sind Mindestanforderungen. In Abhängigkeit von besonderen Festlegungen des Herstellers können unterschiedliche Werte, wie z. B. kürzere Lebensdauer/höherer Lichtstrom oder längere Lebensdauer/niedrigeres Lichtstromverhältnis, erhalten werden. Sie sind zwischen den Glühlampenherstellern und deren Kunden zu vereinbaren.

ANMERKUNG 2 Werte des Lichtstromverhältnisses für verlängerte Betriebsdauern sind in Beratung.

- <sup>a</sup> Leuchtkörper mit hoher Leistung.  
<sup>b</sup> Leuchtkörper mit niedriger Leistung.  
<sup>c</sup> Fernlicht- oder Hauptleuchtkörper.  
<sup>d</sup> Abblendlicht- oder Nebenleuchtkörper.

## 6 Anforderungen und Prüfbedingungen für Entladungslampen

### 6.1 Grundsätzliches Verhalten und Austauschbarkeit

Entladungslampen müssen die technischen Anforderungen von IEC 60809 erfüllen.

### 6.2 Mechanische Festigkeit

#### 6.2.1 Kolben-Sockelverbindung

Der Kolben muss fest mit dem Sockel verbunden sein. Die Einhaltung wird mit Hilfe der Prüfung der Kolbenablenkung in Übereinstimmung mit Anhang E überprüft.

#### 6.2.2 Kabel-Sockelverbindung (falls vorhanden)

Wenn das Kabel eine feste Verbindung zum Sockel hat, muss es eine Zugkraft von 60 N aushalten. Die Kraft muss in Richtung des (gestreckten) Kabels ausgeübt werden.

### 6.3 Mittlere Lebensdauer $T$

Die Lebensdauer  $T$  von D1S-, D2S-, D1R- und D2R-Entladungslampen, die an einer Prüfmenge von mindestens 20 Lampen gemessen wird, darf nicht kleiner sein als der vom Lampenhersteller angegebene Wert und muss mindestens 3 000 h betragen. Die Einhaltung wird mit den Prüfungen, wie in Anhang D beschrieben, überprüft.

### 6.4 Lebensdauer B3

Die Lebensdauer B3 von D1S-, D2S-, D1R- und D2R-Entladungslampen, die an einer Prüfmenge von mindestens 20 Lampen gemessen wird, darf nicht kleiner sein als der vom Lampenhersteller angegebene Wert und muss mindestens 1 500 h betragen. Die Einhaltung wird mit den Prüfungen, wie in Anhang D beschrieben, überprüft.

### 6.5 Lichtstromverhältnis

Das Lichtstromverhältnis von D1S-, D2S-, D1R- und D2R-Entladungslampen muss mindestens 60 % des Anfangslichtstroms betragen. Die Einhaltung wird mit den Prüfungen, wie in Anhang D beschrieben, überprüft.

Die Werte basieren auf einer annehmbaren Qualitätsgrenzlage von 10 %.

### 6.6 Schwingungs- und Stoßfestigkeit

Wenn die Betriebslebensdauer durch Schwingungen oder Stöße beeinflusst wird, müssen die in Anhang B dargestellten Prüfverfahren und -pläne zur Bewertung der Arbeitsweise verwendet werden.

Es wird angenommen, dass die Entladungslampen die Breitband-Rauschprüfung oder die Schmalband-Rauschprüfung nach Anhang B zufrieden stellend bestanden haben, wenn sie während und nach der Prüfung weiter funktionieren. Außerdem muss die Lage der Elektroden mit den maßlichen Anforderungen übereinstimmen, die in der entsprechenden Norm beschrieben sind.

Die Werte basieren auf einer annehmbaren Qualitätsgrenzlage von 4 %.

**ANMERKUNG** Es ist notwendig, dafür Sorge zu tragen, dass das Bedienpersonal geschützt wird. Siehe dazu Anmerkung zu D.3.

## **6.7 Entladungslampen mit eingebautem Zündgerät**

Bei Entladungslampen der Kategorien D1S und D1R darf das Zündgerät im Sockel der Lampe eingebaut sein. Das Gesamtgewicht der Lampe darf 120 g nicht überschreiten. Hinweise für die Vorschaltgerätekonstruktion sind in Anhang G angegeben.

## **Anhang A** (normativ)

### **Lebensdauerprüfbedingungen für Glühlampen**

#### **A.1 Alterung**

Die Glühlampen müssen etwa 1 h bei ihrer Prüfspannung gealtert werden. Bei Glühlampen mit zwei Leuchtörpern muss jeder Leuchtkörper einzeln gealtert werden. Glühlampen, die während der Alterungszeit ausfallen, werden im Prüfergebnis nicht berücksichtigt.

#### **A.2 Prüfspannung**

Messungen müssen bei der in Abschnitt 5 dieser Norm festgelegten Prüfspannung ausgeführt werden, die eine stabile Gleichspannung oder eine Wechselfspannung mit einer Frequenz zwischen 40 Hz und 60 Hz sein muss.

**ANMERKUNG** Die Prüfspannung wird als stabil angesehen, wenn die kurzzeitigen Schwankungen 1 % und die Mittelwertabweichung während der Prüfdauer 0,5 % des festgelegten Wertes nicht überschreiten.

#### **A.3 Brennlage**

Die Glühlampen müssen in einem schwingungsfreien Prüfgestell bei waagerechter Lage der Achsen der Glühlampe und der/des Leuchtkörper(s) betrieben werden. Im besonderen Fall der Glühlampen mit zwei Leuchtkörpern, die eine Abschirmkappe enthalten, muss diese unter dem Leuchtkörper für das Abblendlicht liegen (H-H-Linie waagrecht). Wenn Glühlampen mit einem axialen Leuchtkörper zu prüfen sind, muss die längere Leuchtkörperhalterung über dem Leuchtkörper positioniert werden.

#### **A.4 Schaltzyklus**

##### **A.4.1 Glühlampen mit einem Leuchtkörper**

###### **A.4.1.1 Glühlampen für Dauerbetrieb**

Die Glühlampen müssen zweimal täglich für mindestens 15 min abgeschaltet werden. Diese Zeiten werden nicht als Teil der Lebensdauer angesehen.

###### **A.4.1.2 Glühlampen für intermittierenden Betrieb**

Glühlampen für intermittierenden Betrieb, wie sie in Bremsleuchten und blinkenden Fahrtrichtungsanzeigern verwendet werden, müssen nach folgendem Schaltzyklus betrieben werden:

- 15 s ein bei intermittierendem (Blink-)Betrieb;
- 15 s aus;
- Blinkfrequenz 90/min;
- Ein-Aus-Verhältnis 1 : 1.

Die gesamte Betriebszeit des Blinkens wird als Lebensdauer angesehen.

#### **A.4.2 Glühlampen mit zwei Leuchtkörpern für Hauptscheinwerfer**

Die Leuchtkörper sind abwechselnd nach folgendem Zyklus, beginnend mit dem Nebenleuchtkörper, zu betreiben:

- Abblendlicht oder Nebenleuchtkörper: 15 h ein/45 min aus;
- Fernlicht oder Hauptleuchtkörper: 7,5 h ein/45 min aus.

Das Lebensdauerende wird nach dem Ausfall eines Leuchtkörpers erreicht.

Die „Aus“-Zeiten werden nicht als Teil der Lebensdauer angesehen.

ANMERKUNG Die Lebensdauer des Nebenleuchtkörpers beträgt  $\frac{2}{3}$ , die des Hauptleuchtkörpers  $\frac{1}{3}$  der Gesamt-lebensdauer.

#### **A.4.3 Glühlampen mit zwei Leuchtkörpern für Signalleuchten**

Die Lebensdauerprüfung muss für jeden Leuchtkörper getrennt durchgeführt werden. Die Lebensdauerprüfung des Leuchtkörpers mit niedriger Leistung muss an anderen Glühlampen als an den schon für die Lebensdauerprüfung des Leuchtkörpers mit hoher Leistung verwendeten durchgeführt werden.

##### **A.4.3.1 Glühlampen für den Dauerbetrieb**

Der Schaltzyklus muss dem in A.4.1.1 festgelegten entsprechen.

##### **A.4.3.2 Glühlampen für intermittierenden Betrieb**

Der Schaltzyklus muss dem in A.4.1.2 festgelegten entsprechen.

#### **A.5 Lichtstromverhältnis**

Die Prüfungen dürfen zur Bestimmung des Lichtstromverhältnisses unterbrochen werden.

## Anhang B (normativ)

### Schwingungsprüfungen

#### B.1 Allgemeines

Diese Prüfungen sollen sicherstellen, dass Lampen, die den Prüfplan zufrieden stellend erfüllen, beim bestimmungsgemäßen Betrieb durch Stöße und Schwingungen nicht beeinträchtigt werden.

Es werden zwei Prüfstufen verwendet, die im Weiteren „Standardprüfung“ und „Prüfung unter verschärften Bedingungen“ genannt werden; die geeignete Stufe muss nach dem vorgesehenen Fahrzeugeinsatz gewählt werden.

Die in diesen Prüfungen verwendeten Beschleunigungswerte und Frequenzspektren basieren auf umfassenden Untersuchungen der bei einer großen Vielfalt von Fahrzeugen unter normalen Betriebsbedingungen an den Lampen-Einsatzstellen festgestellten Merkmale.

Obwohl die Standardprüfung sich auf normale Fahrzeugeinsatzbedingungen bezieht, haben Untersuchungen ergeben, dass bei schweren Nutzfahrzeugen härtere Beanspruchungen auftreten, die Lampen mit einer größeren mechanischen Festigkeit erfordern.

Innerhalb der Beschränkungen durch geometrische und photometrische Festlegungen wird die Festigkeitsgrenze einer Glühlampe durch die Eigenschaften des Leuchtkörpermaterials begrenzt. Diese beschränken die mechanische Beanspruchung, der eine Lampe ausgesetzt werden darf.

Höhere Schwingungsbeanspruchungen können die Arbeitsweise einer Lampe beeinträchtigen.

Zwei Prüfverfahren sind festgelegt:

- a) eine Breitband-Rauschprüfung (WBR)<sup>N1)</sup>
- b) eine Schmalband-Rauschprüfung (NBR)<sup>N2)</sup>

Die WBR-Prüfung ist vorzuziehen, weil die Simulation der Betriebsbedingungen am besten mit einer WBR-Einrichtung erreicht wird. Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass eine Beziehung zwischen WBR- und NBR-Schwingungen besteht. Deshalb sind im Rahmen dieser Norm beide Prüfverfahren gleich gut geeignet, die Schwingungsfestigkeit von Kraftfahrzeuglampen zu prüfen.

Die Auswertung von Schwingungsmessungen, die bei kurzzeitigen Belastungen wie beim Schließen einer Tür, des Kofferraumdeckels oder der Motorhaube durchgeführt wurden, zeigen eine Übereinstimmung mit den wesentlichen Eigenschaften sowohl des WBR- als auch des NBR-Prüfverfahrens.

Die allgemein vereinbarten Anforderungen für eine Ermüdungs-Lebensdauer von  $10^7$  Lastzyklen sind im Prüfplan nach IEC 60068-2-6 enthalten.

Schwingungs- und Stoßmessungen haben ergeben, dass während des Betriebes Frequenzen bis zu 20 000 Hz auftreten.

Der Pegel einer Schwingung wird als spektrale Beschleunigungsdichte (ASD = Acceleration Spectral Density) ausgedrückt. Sie ist die spektrale Dichte einer Beschleunigungsvariablen und wird durch das Quadrat der Beschleunigung je Frequenzeinheit angegeben.

Das ASD-Spektrum definiert, wie sich die ASD innerhalb eines Frequenzbereiches ändert.

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: WBR = Wideband Random

<sup>N2)</sup> Nationale Fußnote: NBR = Narrowband Random

Die spektrale Beschleunigungsdichte ASD bei Frequenzen über 1 000 Hz ist jedoch unbedeutend, da die Resonanzfrequenzen der kritischen Merkmale der meisten Kraftfahrzeuglampen im Bereich zwischen 200 Hz bis 800 Hz liegen. Da außerdem die Konstruktion von Fassungen für den Betrieb bei höheren Frequenzen problematisch ist, wurden 1 000 Hz als obere Grenze für den Prüfplan (Mittelfrequenz) festgelegt.

## **B.2 Prüfbedingungen**

Bild B.1 zeigt die bevorzugte Prüfanordnung für die WBR- oder NBR-Prüfung von Lampen.

Um zuverlässige und reproduzierbare Prüfergebnisse sicherzustellen, sollte der folgende Prüfablauf befolgt werden.

### **B.2.1 Befestigung** (siehe IEC 60068-2-47)

Die Lampensockel müssen starr an den Aufspannvorrichtungen des Schwingkopfes befestigt sein. Dies kann durch Klemmen, Löten oder Einkitten erreicht werden. Der elektrische Anschluss der Lampen wird durch angelötete Leitungen oder auf andere Art so vorgenommen, dass der elektrische Kontakt während der gesamten Prüfung sichergestellt ist.

Für Prüfungen, bei denen höhere Frequenzen auftreten, ist es wichtig, dass die Aufspannvorrichtungen derartig ausgelegt sind, dass der Weg, über den sich die Schwingungen fortpflanzen (Abstand zwischen Lampe und Schwingspule), in jedem Falle kürzer als  $1/4$  der Wellenlänge der Schallschnelle im Material der Aufspannvorrichtung ist.

### **B.2.2 Messpunkte**

Ein Messpunkt ist die Stelle, an der Messungen durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Prüfanforderungen erfüllt werden. Der Messpunkt, an dem der Schwingungsaufnehmer starr angebracht ist, muss an der Aufspannvorrichtung möglichst nahe der Stelle sein, an der die Lampe befestigt ist.

Wenn mehrere Lampen an einer einzelnen Aufspannvorrichtung befestigt sind, darf sich der Messpunkt auf die gesamte Aufspannvorrichtung beziehen und braucht nicht auf die Lampenbefestigungspunkte bezogen zu sein.

Die Resonanzfrequenz der vollbestückten Aufspannvorrichtung muss in jedem Fall höher als die höchste Prüffrequenz sein.

### **B.2.3 Regelpunkt**

Das Signal des Schwingungsaufnehmers am Messpunkt ist zu verwenden, um die festgelegten Schwingungseigenschaften einzuhalten.

### **B.2.4 Vorbehandlung**

Glühlampen müssen 30 min bei der Prüfspannung gealtert worden sein, die auf den entsprechenden Datenblättern von IEC 60809 angegeben ist. Bei Entladungslampen ist keine Alterung erforderlich, aber Lampen, die vor Beginn einer Schwingungsprüfung ausfallen, müssen bei den Prüfergebnissen unberücksichtigt bleiben.

### **B.2.5 Schwingungsachse**

Messungen an Fahrzeugen unter Betriebsbedingungen haben ergeben, dass Kraftfahrzeuglampen üblicherweise in senkrechter Richtung größeren Belastungen ausgesetzt sind als in irgendeiner waagerechten Richtung. Es wird deshalb empfohlen, dass die senkrechte Anregungsrichtung für die Prüfung mit der Hauptlampenachse und waagrecht liegendem (liegenden) Leuchtkörper(n) verwendet wird.

### B.2.6 WBR-Prüfung – Grundbewegung

Die Grundbewegung des Regelpunktes an der Aufspannvorrichtung (siehe Bild B.1) muss geradlinig und von stochastischer Natur sein, mit einer Gaußschen Normalverteilung der Augenblickswerte der Beschleunigung. Die Spitzenwerte werden auf das Dreifache des Effektivwertes begrenzt, der durch das ASD-Profil und den zugehörigen Frequenzbereich bestimmt wird (d. h. „3 $\sigma$ -clipping“). Die Erfahrung hat gezeigt, dass einem Spitzenwert von 2,3 am Regelgenerator wegen der Filterwirkung des Schwingungserregers ein 3 $\sigma$ -Prüfsignal am Regelpunkt entspricht (siehe ISO 5344).

### B.3 Prüfbedingungen

Die Prüfspannung für Glühlampen muss in Übereinstimmung mit IEC 60809 sein. Entladungslampen müssen den Bedingungen nach D.2 dieser Norm genügen.

Die speziellen Bedingungen für die Schwingungsprüfung sind enthalten in:

Schmalband-Rauschprüfung	Standardprüfbedingungen	Tabelle B.1
	Prüfung unter verschärften Bedingungen	Tabelle B.2
Breitband-Rauschprüfung	Standardprüfbedingungen	Tabelle B.3

#### B.3.1 Schmalband-Rauschprüfung

**Tabelle B.1 – Schwingungsprüfung an Kraftfahrzeuglampen – Standardprüfbedingungen**

<i>Schmalband-Rauschprüfung</i>		
1	Frequenzbereich	30 Hz bis 1 050 Hz
2	Bandbreite	100 Hz
3	Mittelfrequenzbereich	80 Hz bis 1 000 Hz
4	Durchlaufgeschwindigkeit	1 Oktave/min
5	Durchlaufdauer (voller Zyklus)	7,3 min
6	ASD-Spektrum	0,12 g <sup>2</sup> /Hz (= 3,5 g <sub>eff</sub> ) von 80 Hz bis 150 Hz 0,014 g <sup>2</sup> /Hz (= 1,2 g <sub>eff</sub> ) von 150 Hz bis 1 000 Hz
7	Grenzabweichung der Beschleunigungswerte	± 1 dB
8	Prüfdauer	20 h
9	Schaltzyklus	20 min ein – 10 min aus
10	Regelgeschwindigkeit	10 dB/s

**Tabelle B.2 – Schwingungsprüfung an Kraftfahrzeuglampen –  
Prüfung unter verschärften Bedingungen**

<i>Schmalband-Rauschprüfung</i>		
1	Frequenzbereich	30 Hz bis 1 050 Hz
2	Bandbreite	100 Hz
3	Mittelfrequenzbereich	80 Hz bis 1 000 Hz
4	Durchlaufgeschwindigkeit	1 Oktave/min
5	Durchlaufdauer (voller Zyklus)	7,3 min
6	ASD-Spektrum	0,36 g <sup>2</sup> /Hz (= 6,0 g <sub>eff</sub> ) von 80 Hz bis 150 Hz 0,09 g <sup>2</sup> /Hz (= 3,0 g <sub>eff</sub> ) von 150 Hz bis 1 000 Hz
7	Grenzabweichung der Beschleunigungswerte	± 1 dB
8	Prüfdauer	20 h
9	Schaltzyklus	20 min ein – 10 min aus
10	Regelgeschwindigkeit	10 dB/s

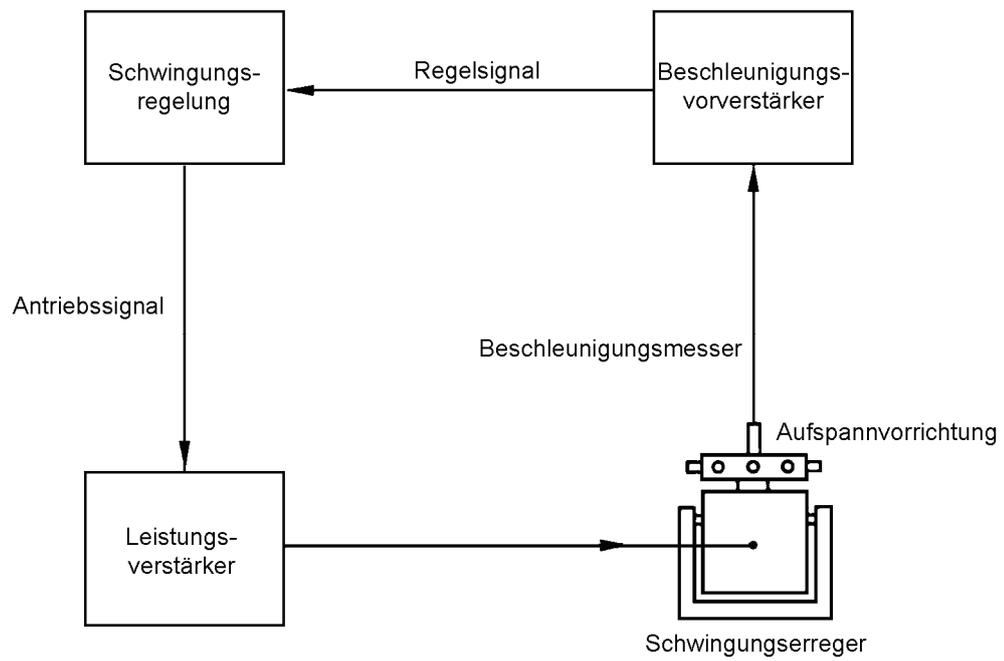
### B.3.2 Breitband-Rauschprüfung

Die Prüfanforderungen für die Standardprüfung sind in der Tabelle B.3 festgelegt.

Die Anforderungen für die Prüfung unter verschärften Bedingungen sind in Beratung.

**Tabelle B.3 – Schwingungsprüfung an Kraftfahrzeuglampen –  
Standardprüfbedingungen**

<i>Breitband-Rauschprüfung</i>			
1	Frequenzbereich	12 Hz bis 1 002 Hz	
2	ASD-Spektrum	Hz	g <sup>2</sup> /Hz
		12	0,01
		12 bis 24	0,01 bis 0,15
		24 bis 54	0,15
		54 bis 1 002	0,15 bis 0,008 2
3	Effektivwert der Gesamtbeschleunigung	5,4 g ± 1 dB <sup>a</sup>	
4	Grenzabweichung des ASD-Pegels	± 3 dB <sup>a</sup>	
5	Schaltzyklus	20 min ein – 10 min aus	
6	Prüfdauer	20 h	
ANMERKUNG 1 Der Beschleunigungspegel steigt logarithmisch mit dem Logarithmus der Frequenz im Bereich 12 Hz bis 24 Hz (12 dB/Oktave) und fällt im Bereich 54 Hz bis 1 002 Hz (–3 dB/Oktave). Außerhalb des festgelegten Frequenzbereiches müssen die ASD-Pegel so steil wie möglich abfallen.			
ANMERKUNG 2 Alle Angaben sind vorläufig.			
<sup>a</sup> Dies bedeutet „hohe Reproduzierbarkeit“ nach IEC 60068-2-64.			



**Bild B.1 – Empfohlene Geräteanordnung für die Schwingungsprüfung**

## Anhang C (normativ)

### Glaskolbenfestigkeits-Prüfung

#### C.1 Allgemeines

Wenn gefordert, muss die in diesem Anhang festgelegte Prüfung zur Bestimmung der Glaskolbenfestigkeit von bestimmten Glühlampen für Straßenfahrzeuge verwendet werden.

Diese Prüfung ist notwendig für Glühlampen, die mittels mechanischer Handhabung in lichttechnische Einrichtungen eingebaut werden.

#### C.2 Prüfeinrichtung und -verfahren

##### C.2.1 Prinzip der Prüfeinrichtung

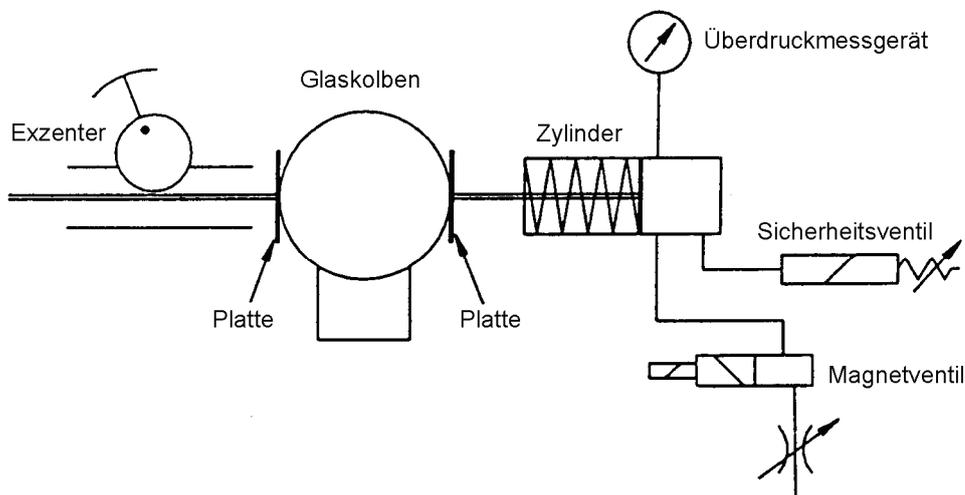


Bild C.1 – Prinzipskizze der Prüfeinrichtung

Das Prüfgerät besteht hauptsächlich aus:

- einem Druckzylinder, der die notwendige Kraft ausübt;
- zwei Platten, die die Kraft auf den Prüfling übertragen;
- einem Messgerät, das die aufbrachte Kraft anzeigt.

##### C.2.2 Prüfbedingungen

Dieses Gerät muss Kolben mit einem Maximaldurchmesser von 50 mm prüfen können. Der Kolben ist mit einer langsam ansteigenden Druckkraft zu prüfen. In keinem Fall dürfen die Kolben einer stoßartigen Belastung ausgesetzt werden.

Die Kraft muss innerhalb von 4 s bis 5 s in einer annähernd linearen Weise von 0 N auf 200 N gesteigert werden.

Es muss möglich sein, die Maximalkraft des Gerätes mit einem Sicherheitsventil auf 200 N zu begrenzen. Das Gerät muss eine geeignete Sicherheitsabdeckung besitzen, um Verletzungen durch Glassplitter im Fall einer Glaskolbenzerstörung während der Prüfung zu vermeiden.

### C.2.3 Anforderungen an die Platten

Jede Platte muss eine ebene, glatte Oberfläche mit einem Durchmesser von etwa 20 mm besitzen und aus gehärtetem Werkzeugstahl bestehen. Die Härte der Platten muss zwischen 55 HRC und 60 HRC (Rockwell-Härte C) liegen.

### C.3 Anforderungen

Die Druckfestigkeit des Kolbens darf nicht unter den in der folgenden Tabelle angegebenen Werten liegen, die auf einem AQL-Wert von 1 % beruhen.

**Tabelle C.1 – Druckfestigkeit**

Kategorie	Minimale Glaskolbenfestigkeit N
R2	40
P21W	40
P21/5W	40
R5W	40
R10W	40
T4W	40
W3W	40
W5W	40

### C.4 Auswertung

Es ist eines der folgenden Verfahren anzuwenden.

#### C.4.1 Bewertung mittels Attributprüfverfahren

Das Prüfgerät wird auf die in der Tabelle C.1 festgelegte Mindestkraft eingestellt. Eine erste Stichprobe, deren Umfang entsprechend der Fertigungslosgröße gewählt wird (siehe Tabelle C.2), wird zufällig aus dem Fertigungslos entnommen. Die Anzahl der ausgefallenen Kolben wird mit den Annahme- und Rückweisungs- zahlen verglichen. Kommt es zu keiner Entscheidung, wird eine zweite Stichprobe nach Tabelle C.2 geprüft.

**Tabelle C.2 – Attributprüfung – Doppelstichprobenplan**

Losgröße	Stichprobenumfang	Annahme	Rück- weisung
1 201 bis 3 200	1. Stichprobe $n_1 = 80$ 2. Stichprobe $n_2 = 80$	1 4	4 5
3 201 bis 10 000	1. Stichprobe $n_1 = 125$ 2. Stichprobe $n_2 = 125$	2 6	5 7
10 001 bis 35 000	1. Stichprobe $n_1 = 200$ 2. Stichprobe $n_2 = 200$	3 8	7 9
35 001 bis 150 000	1. Stichprobe $n_1 = 315$ 2. Stichprobe $n_2 = 315$	5 12	9 13
ANMERKUNG Wenn eine zweite Stichprobe entnommen werden muss, wird die Anzahl der ausgefallenen Glühlampen der kombinierten Stichprobe mit den Annahme- und Rückweisungs- zahlen in der entsprechenden Zeile verglichen.			

Dieses Zufalls-Attributprüfverfahren entspricht der IEC 60410.

### C.4.2 Bewertung mittels Variablenprüfverfahren

Der Umfang der (zufällig ausgewählten) Stichprobe wird nach Tabelle C.3 aus der Fertigungslosgröße ermittelt.

Jede Glühlampe wird bis zum Ausfall geprüft, der Wert bei dessen Auftreten wird festgehalten.

Das Ergebnis wird wie folgt bewertet:

Die Prüfgröße für den Ausschuss ( $Q_L$ ) wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$Q_L = \frac{\bar{X} - 40}{S}$$

Dabei ist

$\bar{X}$  der Mittelwert aller Ergebnisse der Stichprobe.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{i=n} (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Dabei sind

$X_i$  die Werte der Einzelergebnisse;

$n$  die Anzahl der Ergebnisse.

Die Prüfung ist bestanden, wenn  $Q_L \geq K$  ist.

Dabei ist

$K$  die aus der Tabelle C.3 ermittelte Annahmekonstante.

**Tabelle C.3 – Variablenprüfung – „S“-Bewertungsverfahren**

Losgröße	Stichprobengröße	Annahmekonstante K
1 201 bis 3 200	15	1,79
3 201 bis 10 000	20	1,82
10 001 bis 35 000	25	1,85
35 001 bis 150 000	35	1,89

ANMERKUNG 1 Die statistische Grundlage dieses Verfahrens geht davon aus, dass die Verteilung der Prüfergebnisse normal oder annähernd normal ist.

ANMERKUNG 2 Prüfungen auf Normalverteilung können mit Aufzeichnungen auf Wahrscheinlichkeitspapier nach ISO 2854 ausgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Diese Variablenprüfung entspricht der ISO 3951.

## Anhang D (normativ)

### Prüfbedingungen für die Lebensdauer und die Lichtstromverhältnisse von Entladungslampen

#### D.1 Alterung

Es ist keine Alterung erforderlich, aber Lampen, die vor Beginn der Lebensdauerprüfung ausfallen, müssen bei den Prüfergebnissen unberücksichtigt bleiben.

Bei Lampen, die der Prüfung des Lichtstromverhältnisses unterzogen werden, muss der Anfangslichtstrom nach 10 Schaltzyklen gemessen werden, wie in D.4 beschrieben.

#### D.2 Prüfschaltung und Prüfspannung

Entladungslampen müssen mit einem Vorschaltgerät geprüft werden, das vom Lampenhersteller zur Verfügung zu stellen ist und das vorzugsweise so gebaut ist, dass es die Lampe an einer Nennspannung von 12 V betreiben kann. Die Prüfspannung für das Vorschaltgerät muss 13,5 V betragen. Die Stromversorgung zum Vorschaltgerät muss ausreichend sein, um einen hohen Stromfluss sicherzustellen.

#### D.3 Brennlage und Betriebsbedingungen

Entladungslampen müssen frei brennend bei einer Umgebungstemperatur von  $(25 \pm 5)$  °C betrieben werden. Die Brennlage muss innerhalb von 10° waagrecht sein, mit der Stromzuführung nach unten.

ANMERKUNG Es ist notwendig, dafür Sorge zu tragen, dass das Bedienpersonal sowohl vor hohen Spannungen geschützt wird, die während des Startens, des Hochlaufens und des Betriebes auftreten, als auch vor UV-Strahlung und vor dem Risiko des Kolbenbruchs.

#### D.4 Schaltzyklus

Ein Schaltzyklus setzt sich aus den folgenden 10 Ein-Aus-Zeiten zusammen:

Schaltspiel	Ein min	Aus min
1	20	0,2
2	8	5
3	5	3
4	3	3
5	2	3
6	1	3
7	0,5	3
8	0,3	0,3
9	20	4,7
10	20	15

Die Gesamtdauer eines Schaltzyklus ist 120 min, während dessen die Lampe 79,8 min eingeschaltet und 40,2 min ausgeschaltet ist. Die Zeitspanne, während der die Lampe ausgeschaltet ist, wird nicht als Teil der Lebensdauer betrachtet.

Die Lebensdauerprüfungen dürfen für die Prüfung des Lichtstromverhältnisses unterbrochen werden.

## **D.5 Lichtstromverhältnis**

Das Lichtstromverhältnis wird gemessen, nachdem die Lampe 75 % der mittleren Lebensdauer betrieben wurde, die vom Lampenhersteller angegeben wird.

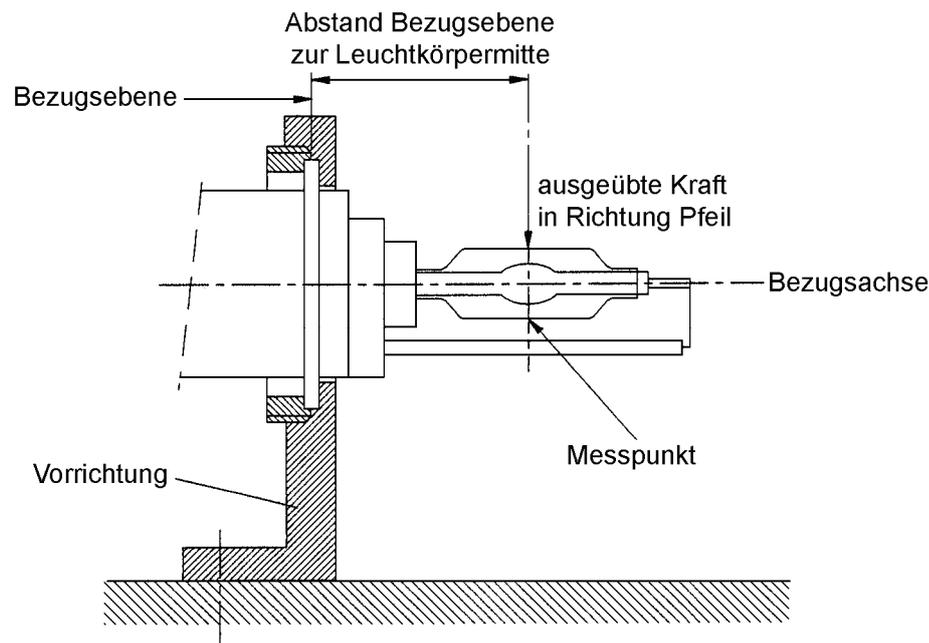
## Anhang E (normativ)

### Prüfung der Kolbenablenkung

#### E.1 Allgemeines

Falls erforderlich muss die in diesem Anhang festgelegte Prüfung dazu benutzt werden, um die Festigkeit der Kolben-Sockelverbindung von Entladungslampen zu bestimmen.

#### E.2 Prüfanordnung und -verfahren



**Bild E.1 – Skizze der Prüfanordnung**

Die Lampe muss mit der Bezugseinkerbung nach oben starr und waagrecht in die Vorrichtung montiert werden. Eine Kraft von 18 N wird auf den Glaskolben ausgeübt:

- in einem Abstand von der Bezugsebene zur Leuchtkörpermitte der Lampe;
- senkrecht zur Bezugsachse;
- indem ein Stab mit einer Hartgummispitze mit einem kleinsten kugelförmigen Radius von 1 mm benutzt wird;
- viermal, jeweils um 90° versetzt, mit der senkrechten Richtung beginnend.

ANMERKUNG Der Versatz von annähernd 90° hängt von der Lage der äußeren Versorgungsleitung ab.

Die Kraft muss allmählich von 0 N auf 18 N gesteigert werden.

Die Kolbenablenkung muss um 180° versetzt zur Kraftereinwirkung auf der Glasoberfläche gemessen werden.

Für jede Kraftereinwirkung bei 0°, 90°, 180° und 270° muss eine andere Lampe verwendet werden.

#### E.3 Anforderung

Die Ablenkung in Richtung der ausgeübten Kraft darf 0,13 mm nicht überschreiten.

## Anhang F (informativ)

### Hinweise für die Konstruktion lichttechnischer Einrichtungen

#### F.1 Grenzwert der Quetschungstemperatur

Scheinwerfer, Nebelscheinwerfer und Signallampen sollten so gebaut sein, dass die Quetschungstemperatur während des Betriebs 400 °C nicht überschreitet.

ANMERKUNG 1 Zur Prüfung der Quetschungstemperatur sind besonders vorbereitete Lampen erforderlich, und es sollte auf den Glühlampenlieferanten verwiesen werden.

ANMERKUNG 2 Hinsichtlich des Messverfahrens für die Quetschungstemperatur siehe IEC 60682.

#### F.2 Grenzwert der Lottemperatur

Scheinwerfer, Nebelscheinwerfer und Signallampen sollten so gebaut sein, dass die Lottemperatur von Glühlampen während des Betriebs die folgenden Grenzwerte nicht überschreitet:

- 290 °C für Glühlampen mit einem Leuchtkörper;
- 270 °C für Glühlampen mit zwei Leuchtkörpern.

#### F.3 Maximaler Glühlampenumriss

Der maximale Glühlampenumriss ist als Hinweis für die Konstrukteure lichttechnischer Einrichtungen vorgesehen und basiert auf einer Glühlampe maximaler Größe einschließlich Exzentrizität und Neigung zwischen Kolben und Sockel. Die Beachtung dieser Forderungen stellt die Akzeptanz der Glühlampen nach IEC 60809 hinsichtlich ihrer Abmessungen sicher. Einzelheiten sind in den Bildern F.2 bis F.5 enthalten.

#### F.4 Maximale Überspannung

Werte der maximalen Überspannung sind als Hinweise für Konstrukteure der elektrischen Ausrüstung vorgesehen. Sie werden als maximal zulässige Zeitdauer als Funktion der Höhe der Überspannung festgelegt.

Dies bedeutet nicht, dass kürzere als die festgelegten Werte eine vernachlässigbare Wirkung auf die Arbeitsweise der Glühlampen haben, sondern nur, dass eine höhere Spannung oder Zeitdauer der Glühlampe in jedem Falle schadet und vermieden werden sollte. Bild F.1 stellt die Werte graphisch dar.

#### F.5 Empfohlene Anleitungen zum Gebrauch und zur Handhabung von Halogenglühlampen

Werden die in dieser Norm genannten Halogenglühlampen mit einer Gebrauchsanleitung geliefert, so wird empfohlen, folgende Hinweise einzubeziehen. Die in Anhang H (H.2 bis H.5) gezeigten Bildzeichen dürfen zusätzlich oder als Alternative zur Textinformation verwendet werden.

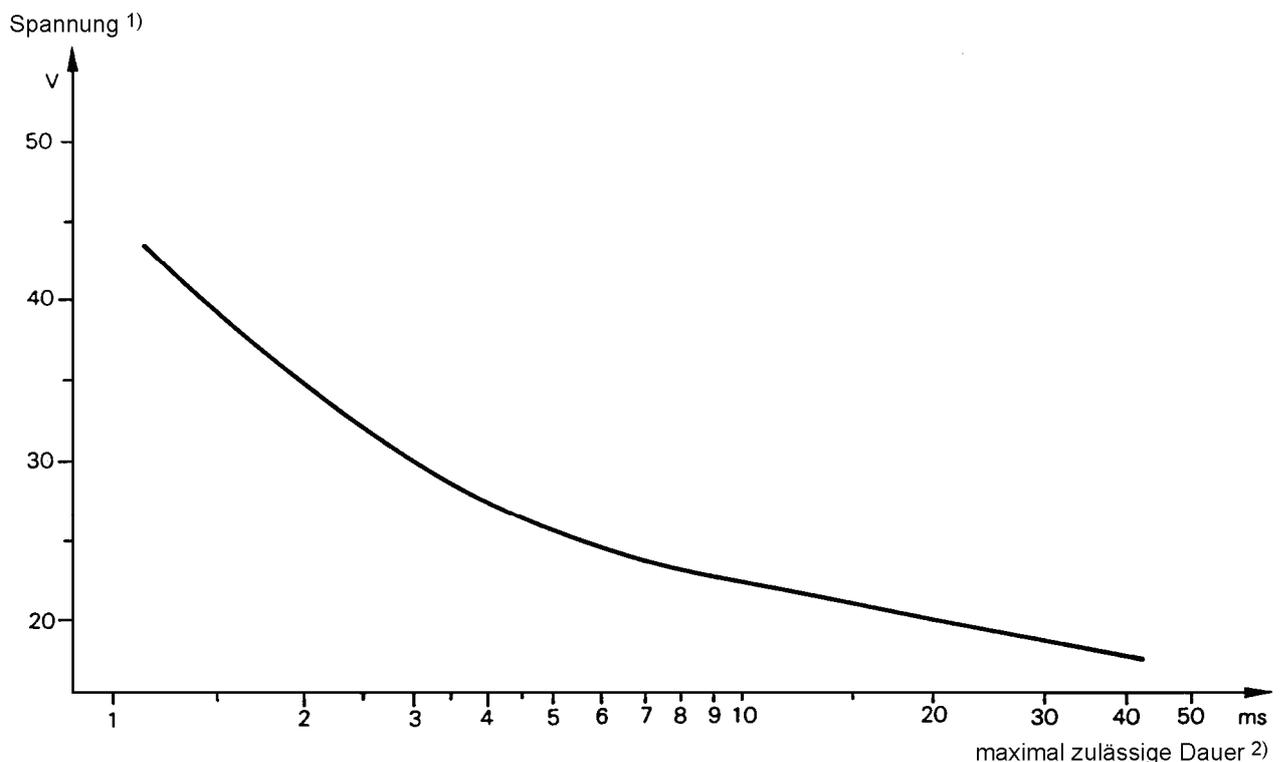
- Halogenglühlampen arbeiten bei hohen Kolbentemperaturen, und es sollte darauf geachtet werden, Berührungen des Kolbens unter allen Umständen zu vermeiden.
- Wurden Glühlampen mit Quarzkolben berührt, so sollten sie vor dem Gebrauch mit einem fusselfreien und mit vergälltem Alkohol befeuchteten Tuch gereinigt werden.
- Glühlampen mit zerkratzten oder anderweitig beschädigten Kolben sollten nicht verwendet werden.

ANMERKUNG In einigen Fällen, in denen die Glühlampenhersteller darüber informieren, dass die Glühlampe ein unter Druck stehendes Gas enthält, empfehlen sie Schutzmaßnahmen bei der Handhabung der Glühlampe.

## F.6 Empfohlene Anleitungen zum Gebrauch und zur Handhabung von Entladungslampen

Werden die in dieser Norm genannten Entladungslampen mit einer Gebrauchsanleitung geliefert, so wird empfohlen, folgende Hinweise einzubeziehen. Die in Anhang H (H.2 bis H.10) gezeigten Bildzeichen dürfen zusätzlich oder als Alternative zur Textinformation verwendet werden.

- Es sollte darauf geachtet werden, Berührungen des Kolbens unter allen Umständen zu vermeiden. Der Gebrauch von Schutzhandschuhen und eines Augenschutzes wird empfohlen. Wurde der Kolben berührt, so sollte er vor dem Gebrauch mit einem fusselfreien und mit vergälltem Alkohol befeuchteten Tuch gereinigt werden. Lampen mit zerkratzten Kolben sollten nicht verwendet werden.
- Entladungslampen arbeiten mit einem geeigneten Vorschaltgerät, das beim Schalten und im Betrieb sehr hohe Spannung erzeugt. Während des Betriebs sendet der Kolben der Entladungslampe UV-Strahlung aus. Um jedes Sicherheitsrisiko oder eine Beeinträchtigung der Gesundheit zu vermeiden, sollten Entladungslampen nur in geschlossenen Scheinwerfern verwendet werden.
- Entladungslampen arbeiten bei hohen Temperaturen. Vor dem Berühren sollte man die Lampe für eine angemessene Zeit abkühlen lassen und die Versorgungsspannung des Vorschaltgerätes sollte unterbrochen werden.



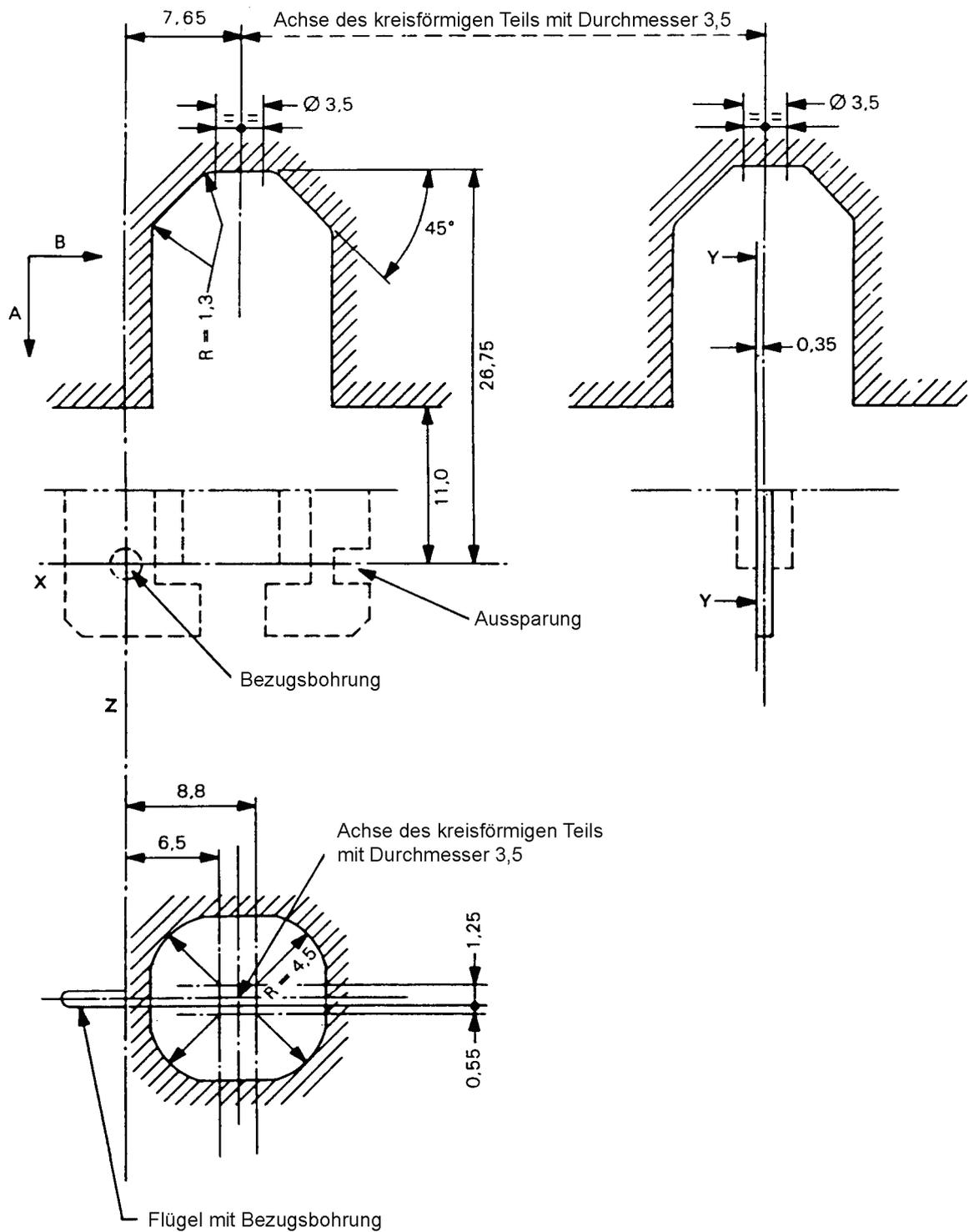
<sup>1)</sup> Die Überspannungen werden nach einer Brennzeit von mindestens 30 s einer stabilisierten Spannung von 14,5 V überlagert. Die im Diagramm dargestellte Spannung ist die Summe der stabilisierten 14,5 V und der Überspannung.

<sup>2)</sup> Wird die maximal zulässige Dauer überschritten, fällt ein bestimmter Prozentsatz von Glühlampen sofort aus. Der resultierende Einfluss auf nicht ausgefallene Glühlampen wird gegenwärtig untersucht.

ANMERKUNG Daten für 24-V-Glühlampen sind in Beratung. Weitere Einzelheiten zur Überspannung sind in Beratung.

**Bild F.1 – Überspannungen für 12-V-Glühlampen – Maximal zulässige Dauer einer Überspannung als Funktion ihrer Höhe**



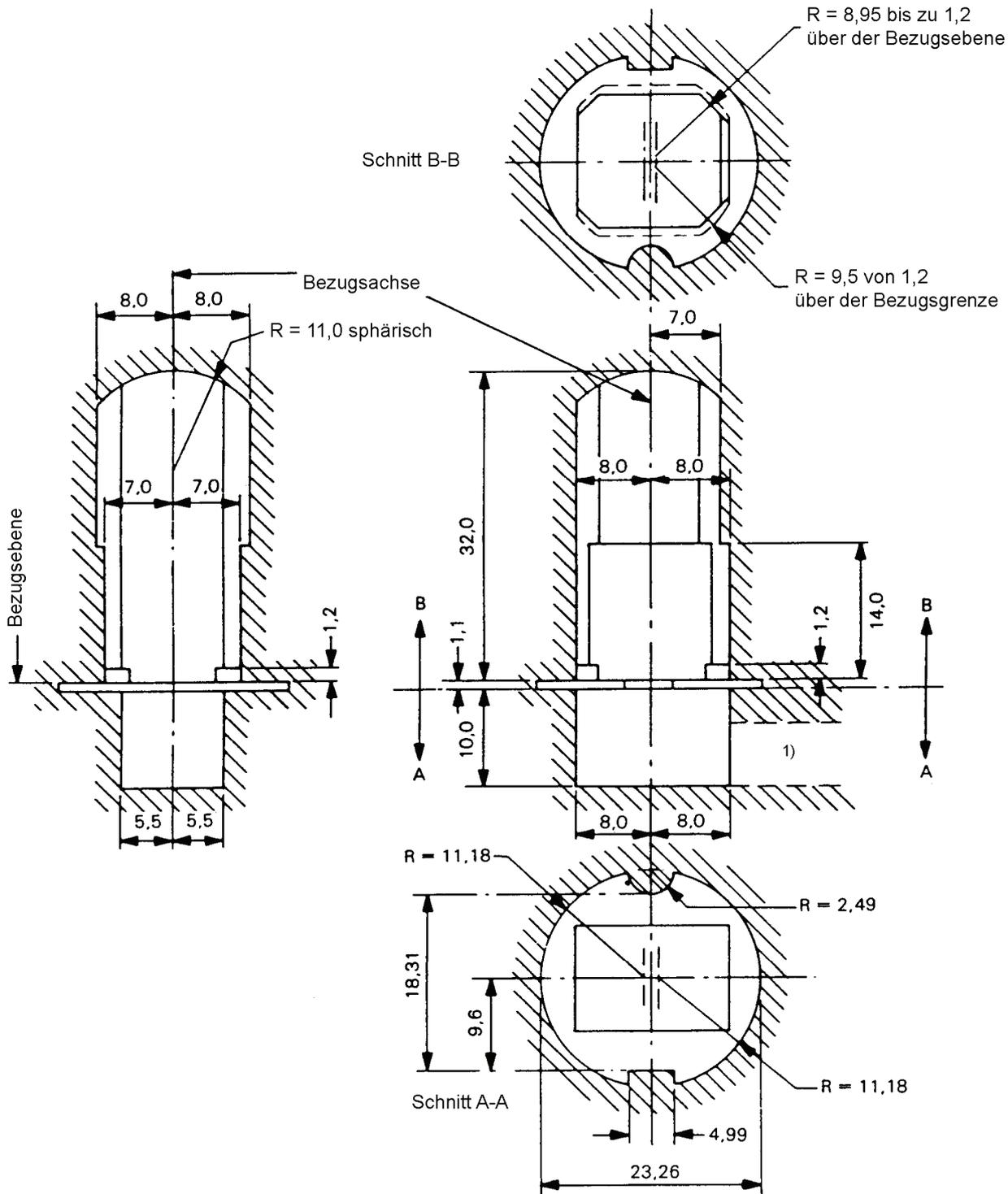


### Legende

- X Durch die Bezugsbohrung und die Aussparung gegebene Bezugslinie
- Z Bezugsebene, die die Achse der Bezugsbohrung enthält und senkrecht zur Bezugslinie X steht
- Y Auflageebene für die Flügel

Bild F.3 – Maximale Glühlampenumrisse H2

Maße in Millimeter



<sup>1)</sup> Maximaler Lampenumriss für den Durchgang von isolierter Leitung und Flachstecker.

**Bild F.4 – Maximale Glühlampenumrisse H3**

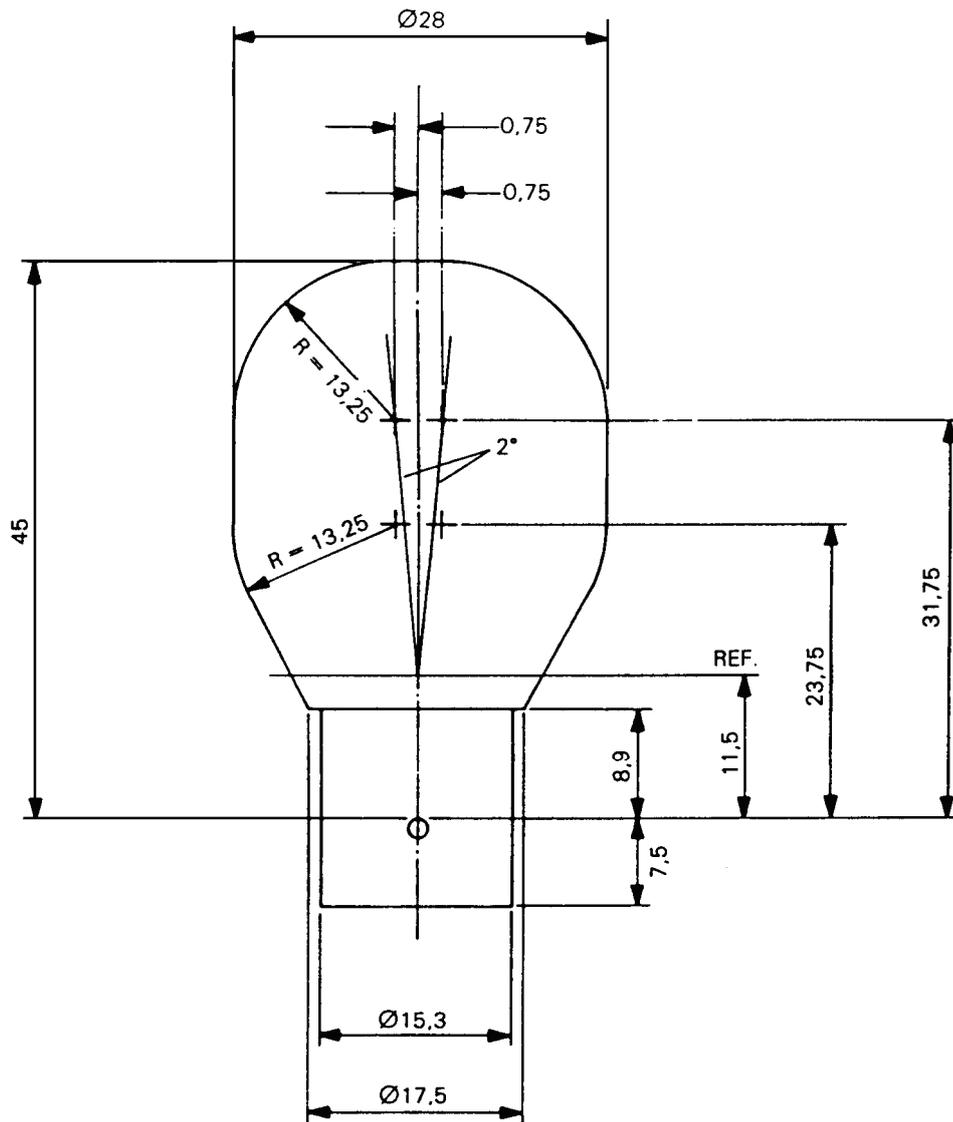


Bild F.5 – Maximale Glühlampenumrisse P21W, PY21W, P21/4W und P21/5W

## Anhang G (informativ)

### Hinweise für die Vorschaltgerätekonstruktion

#### G.1 Entladungslampen mit eingebautem Zündgerät

In dem eingebauten Zündgerät darf zur Erzeugung des Hochspannungszündimpulses eine Funkenstrecke verwendet werden. Das Vorschaltgerät sollte die Leerlaufspannung und die Spannung zum Zünden der Funkenstrecke liefern, die nachstehend aufgeführt ist:

Leerlaufspannung (Effektivwert) [V]	min.	360
	max.	600
Spannung zum Zünden der Funkenstrecke (Scheitelwert) [V]	min.	1 000

## Anhang H (informativ)

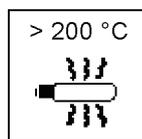
### Bildzeichen

#### H.1 Allgemeines

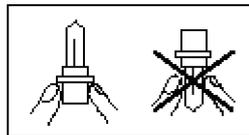
Dieser Anhang behandelt Bildzeichen, auf die in F.5 und F.6 verwiesen wird.

Die Höhe der graphischen Bildzeichen muss mindestens 5 mm, die der Buchstaben mindestens 2 mm betragen.

#### H.2 Bildzeichen, das anzeigt, dass Lampen bei hohen Temperaturen betrieben werden



#### H.3 Bildzeichen, das anzeigt, dass darauf geachtet werden sollte, Berührungen des Kolbens zu vermeiden



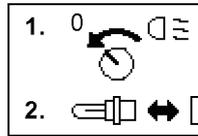
#### H.4 Bildzeichen, das anzeigt, dass zum Gebrauch von Schutzhandschuhen geraten wird



#### H.5 Bildzeichen, das anzeigt, dass Lampen mit zerkratzten oder anderweitig beschädigten Kolben nicht verwendet werden sollten



**H.6 Bildzeichen, das anzeigt, dass Lampen vor der Handhabung ausgeschaltet werden müssen**



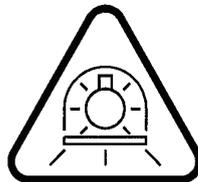
**H.7 Bildzeichen, das anzeigt, dass die Verwendung eines Augenschutzes empfohlen wird**



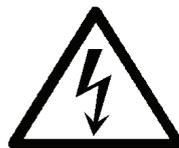
**H.8 Bildzeichen, das anzeigt, dass der Kolben der (Entladungs-)Lampe während des Betriebs UV-Strahlung aussendet**



**H.9 Bildzeichen, das anzeigt, dass die Lampe nur in einer Leuchte mit einer Schutzabdeckung betrieben werden darf**



**H.10 Bildzeichen, das gefährliche Spannung anzeigt**



## Literaturhinweise

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2-64: Test methods – Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60068-2-64:1994 (nicht modifiziert).

IEC 60682:1980, *Standard method of measuring the pinch temperature of quartz-tungsten-halogen lamps*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60682:1993 (nicht modifiziert).

ISO 2854:1976, *Statistical interpretation of data – Techniques of estimation and tests relating to means and variances*

ISO 3951:1989, *Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent non-conforming*

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod.) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60050-845	1987	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting	–	–
IEC 60068-2-6 + Corr. März	1995 1995	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	1995
IEC 60068-2-47	1999	Part 2-47: Test methods – Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests	EN 60068-2-47 + Corr. Juni	1999 2000
IEC 60410	1973	Sampling plans and procedures for inspection by attributes	–	–
IEC 60809	– <sup>1)</sup>	Lamps for road vehicles – Dimensional, electrical and luminous requirements	EN 60809	1996 <sup>2)</sup>
ISO 5344	1980	Electrodynamic test equipment for generating vibration – Methods of describing equipment characteristics	–	–

<sup>1)</sup> Undatierte Verweisung.

<sup>2)</sup> Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.