

	DIN EN 12368	
ICS 93.080.30	Ersatz für DIN EN 12368:2015-09	
Anlagen zur Verkehrssteuerung – Signalleuchten; Deutsche Fassung EN 12368:2024 Traffic control equipment – Signal heads; German version EN 12368:2024 Équipement de régulation du trafic – Signaux; Version allemande EN 12368:2024		
Gesamtumfang 40 Seiten		
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12368:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-10-24 GA „Gemeinschaftsarbeitsausschuss NABau/FNL/FNF: Anlagen zur Verkehrssteuerung (SpA zu CEN/TC 226/WG 4)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12368:2015-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Änderungen für bessere Verdeutlichung und Konsistenz;
- b) Änderung des Anwendungsbereichs, um die freiwillige Anwendung dieses Dokuments auf andere Arten von Signalleuchten zu beinhalten;
- c) Klarstellung der Begriffe optische Oberfläche und Referenzachse;
- d) Änderung der Überschrift von 4.2, um die Übereinstimmung mit dem Inhalt zu verbessern;
- e) Teile des Inhalts von 6.3 und 6.4 wurden nach 8.2 verschoben;
- f) die erklärenden Anmerkungen in 6.6 bezogen sich auf die veraltete Glühlampentechnologie und wurden auf Basis der aktuellen LED-Technologie geändert;
- g) Änderung des Wortlauts von 6.8 zur besseren technischen Klärung;
- h) Änderung am Prüfverfahren bezüglich der Stabilisierung der Lichtstärke in 8.2;
- i) Hinzufügen der Adresse als Information, die auf der Produktkennzeichnung erforderlich ist.

Frühere Ausgaben

DIN 6163: 1953-07

DIN 6163-5: 1959-09, 1978-09

DIN 67527-1: 1980-07, 1982-09, 1987-12, 1989-09

DIN EN 12368: 2000-03, 2006-07, 2015-06

Deutsche Fassung

Anlagen zur Verkehrssteuerung — Signalleuchten

Traffic control equipment —
Signal heads

Équipement de régulation du trafic —
Signaux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. Januar 2024 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Produkteigenschaften hinsichtlich Konstruktion	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Eindringenschutz	8
4.3 Produkteigenschaft Schlagfestigkeit	9
4.4 Produkteigenschaft Festigkeit der Konstruktion	9
5 Umwelt, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und elektrische Produkteigenschaften	9
5.1 Klimatische Eigenschaften	9
5.2 Elektrische Sicherheit, Verkehrssicherheit und EMV-Eigenschaften	9
6 Optische Produkteigenschaften	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Licht emittierender Durchmesser von Signalgebern	9
6.3 Lichtstärken von Signalgebern	10
6.4 Lichtstärkeverteilung	10
6.5 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte	12
6.6 Maximales Phantomsignal	12
6.7 Lichtfarben	13
6.8 Signallichter mit Symbolen	13
6.9 Kontrastblenden von Signallichtern	13
6.10 Sichtbares Flimmern	13
7 Konstruktions- und Umweltprüfverfahren	14
8 Optische Prüfverfahren	16
8.1 Allgemeines	16
8.2 Messung der Lichtstärken	17
8.3 Messung der Leuchtdichte zur Prüfung der Gleichmäßigkeit	18
8.4 Messung des Phantomsignals	18
8.5 Messung der Farbe	19
8.6 Messung der Mischfarben	20
9 Toleranzen	21
10 Kennzeichnung, Beschilderung und Produktinformation	21
10.1 Kennzeichnung und Beschilderung	21
10.2 Produktinformation	22
11 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	23
11.1 Allgemeines	23
11.2 Typprüfung	23
11.2.1 Allgemeines	23
11.2.2 Prüfproben, Prüfung und Bewertungskriterien	24
11.2.3 Prüfberichte	26
11.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien	27
11.2.5 Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps	27
11.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	28
11.3.1 Allgemeines	28
11.3.2 Anforderungen	29
11.3.3 Produktspezifische Anforderungen	32
11.3.4 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	33
11.3.5 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	33

11.3.6 Vorgehensweise bei Änderungen	34
11.3.7 Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden	34
Anhang A (informativ) Prüfungen, Deklarationen und Anforderungen	36
Literaturhinweise	38

Bilder

Bild 1 — Goniometer zur Messung der Lichtstärken mit fester horizontaler Achse X	18
Bild 2 — Typische Anordnung zur Messung der Lichtstärke des Phantomsignals (γ = Apertur des Photometerkopfes, δ = Apertur der Lichtquelle)	19
Bild 3 — CIE-Normfarbtafel mit Farbbereichen für Farben von Signallichtern und gemischte Farben	20

Tabellen

Tabelle 1 — Lichtstärken (I) für rote, gelbe und grüne Signallichter in der Referenzachse	10
Tabelle 2 — Extraweitwinkliger Signalgeber (Typ E), mögliche Kombinationen B 1/0, B 1/1, B 2/2	11
Tabelle 3 — Weitwinkliger Signalgeber (Typ W), mögliche Kombinationen A 1/0, A 1/1; A 2/0, A 2/1; A 3/0, A 3/1; B 1/2; B 2/1, B 2/2; B 3/2	11
Tabelle 4 — Mittelweitwinkliger Signalgeber (Typ M), mögliche Kombinationen A 2/0, A 2/1; A 3/0, A 3/1; A 2/2; A 3/2	11
Tabelle 5 — Schmalwinkliger Signalgeber (Typ N), mögliche Kombinationen A 2/0, A 2/1; A 3/0, A 3/1; B 2/2; B 3/2	12
Tabelle 6 — Anforderung an das Verhältnis von I_s zu I_{ph}	12
Tabelle 7 — Grenzen der Farbbereiche für Signallichter und Mischfarben aus reinem Signallicht und Phantomlicht	13
Tabelle 8 — Schlagfestigkeit	14
Tabelle 9 — Festigkeit der Konstruktion	14
Tabelle 10 — Eindringen von Wasser und Staub	14
Tabelle 11 — Toleranz bezüglich Temperatur, feuchter Wärme und Sonnenstrahlung	14
Tabelle 12 — Normfarbwertanteile der Eckpunkte der empfohlenen Farbbereiche aus Tabelle 7 für Signallichter	21
Tabelle 13 — Anzahl der zu prüfenden Proben und Bewertungskriterien	25
Tabelle 14 — Mindestprüfhäufigkeit für im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführende Produktprüfungen und -bewertungen	31
Tabelle A.1 — Prüfungen, Deklarationen und Anforderungen	36

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12368:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2026 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 12368:2015.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben.

Die wesentlichen Änderungen in dieser Überarbeitung EN 12368:2024 gegenüber der vorherigen Ausgabe EN 12368:2015 sind nachfolgend aufgeführt:

- a) redaktionelle Änderungen für bessere Verdeutlichung und Konsistenz;
- b) Änderung des Anwendungsbereichs, um die freiwillige Anwendung dieses Dokuments auf andere Arten von Signalleuchten zu beinhalten;
- c) Klarstellung der Begriffe optische Oberfläche und Referenzachse;
- d) Änderung der Überschrift von 4.2, um die Übereinstimmung mit dem Inhalt zu verbessern;
- e) Teile des Inhalts von 6.3 und 6.4 wurden nach 8.2 verschoben;
- f) die erklärenden Anmerkungen in 6.6 bezogen sich auf die veraltete Glühlampentechnologie und wurden auf Basis der aktuellen LED-Technologie geändert;
- g) Änderung des Wortlauts von 6.8 zur besseren technischen Klärung;
- h) Änderung am Prüfverfahren bezüglich der Stabilisierung der Lichtstärke in 8.2;
- i) Hinzufügen der Adresse als Information, die auf der Produktkennzeichnung erforderlich ist.

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

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

Einleitung

Signalleuchten werden hauptsächlich zur Übermittlung von Sicherheitsinformationen für Verkehrsteilnehmer verwendet, um bestimmte Verhaltensweisen zu bewirken. Signalleuchten im Straßenverkehr übermitteln solche Informationen auf optischem Wege durch Signallichter mit einer bestimmten Bedeutung, die sich in ihrer Lichtfarbe und in der Form des Leuchtfeldes unterscheiden.

Die Erkennbarkeit eines Signallichtes hängt von der Farbe, der Lichtstärke, der Lichtstärkeverteilung, der Leuchtdichte und der Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte, der Leuchtdichte der Umgebung (Hintergrundleuchtdichte), der Größe des Leuchtfeldes, dem Phantomsignal und dem Abstand sowie dem Winkel zwischen Betrachter und Signalleuchte ab.

Es werden vier Winkelverteilungen von Lichtstärken für Signallichter spezifiziert. Der Anwender kann zwischen extraweit, weit, mittel- und schmalwinkligem Signal wählen, um eine gute Erkennbarkeit der Signale für kurze Entfernungen in städtischen Bereichen, für große Entfernungen in ländlichen Gegenden zu erlangen. Um gute Eigenschaften zu erzielen, bietet dieses Dokument eine Anzahl unterschiedlicher Leistungsstufen und zwei verschiedene Durchmesser für die Signalgeber an.

Dieses Dokument fordert keine Grenzwerte für die Erkennung von roten und grünen Signallichtern, deren Lichtstärke wegen eines Fehlers reduziert ist. Diese Grenzwerte hängen von Umfeldlichtern (ein- oder ausgeschaltet) und der jeweiligen Situation ab. Als einfache Regel kann jedoch gesagt werden, dass ein Rotsignal als ausgefallen betrachtet werden sollte, wenn die Lichtstärke in der Referenzachse $I \leq 10$ cd ist, und ein Grünsignal sollte als eingeschaltet betrachtet werden, wenn die Lichtstärke $I \geq 0,05$ cd ist.

Die Umweltbedingungen für Signalleuchten sind relativ rau. Von einer gebrauchstauglichen Anlage wird erwartet, dass sie diesen korrosiven Umweltbedingungen mindestens 10 Jahre standhält. Bei der Herstellung und bei der Auswahl der Werkstoffe ist dies in Betracht zu ziehen. Der Hersteller sollte alle Schritte dokumentieren, durch die die Einhaltung dieses Absatzes nachgewiesen ist.

Die optischen Eigenschaften der im Gebrauch befindlichen Signalleuchten werden von der Verschmutzung der Linse, der Verschmutzung des Reflektors und dem Abfall des Lichtstroms der Lampe beeinflusst. Um die Eigenschaften der Signalleuchten während ihrer Lebensdauer zu erhalten, ist es wichtig sicherzustellen, dass nach dem Auswechseln der Lampe, dem Reinigen der Linse und des Reflektors der entsprechende Wert des Lichtes möglichst zu 100 % wiederhergestellt wird und niemals unter 80 % der ursprünglich zertifizierten Leistung absinkt.

Für Anlagen, die zufällig aus der Serienproduktion entnommen werden, ist es ausschlaggebend, dass die Lichtstärken des abgestrahlten Lichts in jeder entsprechenden Richtung die produkttypischen Mindestwerte erreichen.

Zur vollen Anwendbarkeit dieses Dokuments werden die nationalen Normungs- und Regulierungsstellen gebeten, die Klassen festzulegen, die für ihre nationalen Anforderungen verlangt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar für Signalleuchten mit einem oder mehreren Signallichtern in den Farben Rot, Gelb und/oder Grün für den Straßenverkehr mit 200 mm und 300 mm Leuchtfelddurchmesser sowie für Signalgeber, die zur Erzeugung der einzelnen Signallichter in Signalleuchten eingebaut werden. Es werden Produkteigenschaften für Sichtbarkeit, Konstruktion, Umweltverträglichkeit sowie die Prüfverfahren für Signalleuchten und Signalgeber für Anlagen im Fußgänger- und Straßenverkehrsbereich sowie die Regeln zur Bewertung der Konformität dieser Produkte festgelegt.

Dieses Dokument kann auf freiwilliger Basis ganz oder teilweise auf andere Signalleuchten außerhalb des oben festgelegten Anwendungsbereichs, wie zum Beispiel weiße Signalgeber oder kleine Signalleuchten mit einem Durchmesser unter 200 mm, angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50293, *Straßenverkehrs-Signalanlagen — Elektromagnetische Verträglichkeit*

EN 50556, *Straßenverkehrs-Signalanlagen*

EN 60068-2-1, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-1: Prüfverfahren — Prüfung A: Kälte*

EN 60068-2-2, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-2: Prüfverfahren — Prüfung B: Trockene Wärme*

EN 60068-2-5, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-5: Prüfverfahren — Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung in Bodennähe und Leitfaden zur Sonnenstrahlung (IEC 60068-2-5)*

EN 60068-2-14, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel*

EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*

EN 60068-2-64, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-64: Prüfverfahren — Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN 60598-1:2015, *Leuchten — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Signalleuchte

Gerät, das eine oder mehrere optische Signalgeber enthält, einschließlich Gehäuse, zusammen mit allen Haltekonstruktionen, Befestigungen, Schuten und Kontrastblenden, deren Aufgabe es ist, eine visuelle Information für den Straßen- und Personenverkehr zu übermitteln

3.2

Signalgeber

Zusammenstellung aller Komponenten, um ein Licht bestimmter Größe, Farbe, Lichtstärke und Form zu erzeugen

3.3

optische Oberfläche

Oberfläche des Signalgebers, die Licht abgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: In vielen Fällen handelt es sich um die äußere Oberfläche der Linse.

3.4

Linse

lichtdurchlässiges Element des Signalgebers, das den Lichtstrom einer Lichtquelle in bevorzugte Richtungen des Signallichts leitet

3.5

Kontrastblende

um den Signalgeber angebrachte lichtundurchlässige Blende zur Erhöhung des Kontrastes und der Sichtbarkeit, die in das Gehäuse des Signalgebers eingearbeitet oder abnehmbar ist

3.6

Schute (Abdeckschirm, Schutzkappe)

über der Front des Signalgebers angebrachte Vorrichtung zur Verminderung des Phantomeffekts oder zur Begrenzung des Sichtfeldes

3.7

Phantomsignal

falsches Signal, das durch in den Signalgeber einfallende Sonnenstrahlung hervorgerufen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Technologien, die keine farbigen Filter verwenden, erzeugt die Lichtreflektion kein farbiges Bild, verschlechtert aber die Sichtbarkeit des Signals aufgrund des Kontrastverlusts.

3.8

Referenzachse

vom Lieferanten festgelegte Achse für Umwelt- und optische Tests. Falls nicht durch den Hersteller angegeben, wird diese Achse rechtwinklig zur Mitte der optischen Oberfläche angenommen. Die Referenzachse wird als 0°/0° gekennzeichnet

3.9

werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

laufende interne Überwachung der Produktion durch den Hersteller

3.10

Charge

Menge eines Produktes, die ohne Änderung der im Handbuch des Systems der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers festgelegten Ausgangsmaterialien, Ausrüstungen, Einstellungen oder Betriebsweisen hergestellt wird

3.11

Einzelfertigung (im Gegensatz zur Serienanfertigung)

Produkt, hergestellt in einem Herstellungsprozess, der eigens für die Einzelherstellung entwickelt wurde

3.12

sichtbare Leuchtfläche

Projektion der optischen Oberfläche auf eine Ebene rechtwinklig zur Referenzachse, die für die Messungen der Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte und des Phantomsignals verwendet wird

4 Produkteigenschaften hinsichtlich Konstruktion

4.1 Allgemeines

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Anlage ein Minimum an Instandhaltung erfordert. Alle auszuwechselnden Teile müssen so angeordnet sein, dass Instandhaltungsmaßnahmen leicht durchzuführen sind, ohne die optischen Eigenschaften der Signalleuchte zu beeinflussen.

Konstruktion und Auswahl der Materialien müssen derart sein, dass sie eine für die angemessene wirtschaftliche Lebensdauer des Produkts erklärte Leistung aufweisen, wie sie durch die in diesem Dokument angegebenen Prüfungen festgelegt ist.

Der Lieferant muss in seiner Dokumentation Angaben über die Art der Instandhaltung einschließlich der Reinigungsverfahren und -materialien machen, durch die sichergestellt wird, dass die optischen Eigenschaften während der durch den Lieferanten festgelegten Lebensdauer mindestens 80 % der Anforderungswerte betragen, die in den entsprechenden Teilen von 6.3 und 6.4 gefordert sind.

Während der erwarteten Lebensdauer des Signalgebers müssen die Farben innerhalb der in Tabelle 7 genannten Farbbereiche liegen.

4.2 Eindringenschutz

Es sind fünf Klassen für die Anforderungen an den Index-Schutz, IP (en: Ingress Protection, Schutz gegen Eindringen) nach EN 60529 einer Signalleuchte festgelegt:

- Klasse I: IP34;
- Klasse II: IP44;
- Klasse III: IP54;
- Klasse IV: IP55;
- Klasse V: IP65.

ANMERKUNG Bei einem Dichtungsgrad nach IP65 kann es zu einer Ansammlung von Wasser innerhalb des optischen Gehäuses aufgrund von Betauung kommen.

Falls ein gesonderter Schutz für die Signalgeber erforderlich ist, muss die Schutzart IP55 oder IP65 gewählt werden. Signalleuchten, einschließlich der optischen Komponenten, müssen so konstruiert sein, dass ihre optischen und mechanischen Produkteigenschaften nach der Installation sowie nach dem Austausch von Komponenten während der vom Hersteller angegebenen Lebensdauer den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen.

4.3 Produkteigenschaft Schlagfestigkeit

Es gibt drei Schlagfestigkeitsklassen: IR1, IR2 und IR3. Sofern durch die Aufsichtsbehörde gefordert, muss diese Eigenschaft nach Abschnitt 7 „Konstruktions- und Umweltprüfverfahren“, Tabelle 8 — Schlagfestigkeit, ermittelt werden.

4.4 Produkteigenschaft Festigkeit der Konstruktion

Es wird erwartet, dass das Produkt im normalen Betrieb auftretende Schwingungen übersteht. Diese Eigenschaft muss nach Abschnitt 7 „Konstruktions- und Umweltprüfverfahren“, Tabelle 9 — Festigkeit der Konstruktion, ermittelt werden.

5 Umwelt, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und elektrische Produkteigenschaften

5.1 Klimatische Eigenschaften

Die Signalleuchten müssen den Anforderungen einer oder mehrerer der folgenden Klassen von Arbeitstemperaturbereichen entsprechen:

- Klasse A +60 °C bis -15 °C;
- Klasse B +55 °C bis -25 °C;
- Klasse C +40 °C bis -40 °C.

5.2 Elektrische Sicherheit, Verkehrssicherheit und EMV-Eigenschaften

Signalleuchten müssen den Anforderungen nach EN 50293 entsprechen.

Obwohl sich dieses Dokument auf ein Straßenverkehrs-Signalprodukt bezieht, ist klar, dass dieses Produkt an ein „Verkehrssystem“ angeschlossen ist, und als solches müssen die zwischen diesem Produkt und einem Verkehrssteuergerät erforderlichen Verbindungen/Verkabelungen usw. die Anforderungen von EN 50556 bezüglich der elektrischen Sicherheit erfüllen, wobei insbesondere auf 5.1 „Elektrische Sicherheit“ und 5.2 „Verkehrssicherheit“ hingewiesen wird.

6 Optische Produkteigenschaften

6.1 Allgemeines

Die Signalgeber einer Signalleuchte sollten in der Regel dieselben Klassen hinsichtlich Lichtstärke, Dimmen, Lichtstärkeverteilung und Phantomlicht aufweisen, in besonderen Fällen sind aber unterschiedliche Klassen zulässig.

BEISPIEL In Signalleuchten mit roten, gelben und grünen Signalgebern kann es erforderlich sein, dass das rote Signallicht auf Schnellstraßen heller als das gelbe und grüne Signal ist.

Alle Werte in diesem Abschnitt beziehen sich nur auf die stabilisierten Werte nach 8.2.

6.2 Licht emittierender Durchmesser von Signalgebern

Signalgeber für Straßenverkehrsbedingungen, die in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen, müssen rund sein und einen Licht emittierenden Nenndurchmesser von 200 mm oder 300 mm $\pm$ 10 % aufweisen. Es könnten örtliche Vorgaben dazu bestehen, welche Signalleuchte zu verwenden ist. Wenn es keine solchen Vorgaben gibt, ist es nicht möglich, strenge Regeln darüber aufzustellen, wo entweder 200 mm große oder 300 mm große Signalgeber verwendet werden sollten, da die Anforderungen an die Sichtbarkeit von den Bedin-

gungen vor Ort, der Anordnung der Straßen, der Infrastruktur und den Verkehrs- und Beleuchtungsbedingungen abhängen.

6.3 Lichtstärken von Signalgebern

Die Leistungsstufen für Signallichter mit 200 mm und 300 mm großen Signalgebern müssen den in Tabelle 1 festgelegten entsprechen.

Tabelle 1 — Lichtstärken (*I*) für rote, gelbe und grüne Signallichter in der Referenzachse

Leistungsstufe	1	2	3
<i>I</i> _{min}	100 cd	200 cd	400 cd
<i>I</i> _{max} Klasse 0	200 cd	400 cd	600 cd
<i>I</i> _{max} Klasse 1	400 cd	800 cd	1 000 cd
<i>I</i> _{max} Klasse 2	1 100 cd	2 000 cd	2 500 cd

Die Leistungsstufe 2/1 bezeichnet z. B. ein optisches Licht mit *I*_{min} = 200 cd und *I*_{max} = 800 cd.

Der gedimmte Betrieb ist ein Betriebsmodus eines Straßenverkehrssignalsystems, in dem die Lichtstärke der Signalleuchten verringert ist. Für den gedimmten Betrieb sind die folgenden Klassen verfügbar:

- Klasse D0 — gedimmter Betrieb ist nicht erforderlich;
- Klasse D1 — wie vom Hersteller festgelegt.

Für Klasse D1 muss der Hersteller die Leistung des Signals im gedimmten Betrieb entsprechend den optischen Produkteigenschaften dieses Dokuments und die Arbeitsspannungsbereiche festlegen.

ANMERKUNG Weiterführend wird auf CLC/TS 50509:2007, Anhang B, bezüglich gedimmtem Betrieb in den Niederlanden und Anhang C bezüglich gedimmtem Betrieb in Spanien verwiesen.

6.4 Lichtstärkeverteilung

In Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 4 und Tabelle 5 sind vier winkelabhängige Lichtstärkeverteilungen als prozentuale Mindestwerte der Lichtstärke für Signalgeber festgelegt, die in Abhängigkeit von der Wahl der nachfolgend angegebenen Kategorien festgelegt sind:

- A, in % der Messwerte auf der Referenzachse;
- B, in % der in Tabelle 1 festgelegten Mindestwerte, die auf der Referenzachse erforderlich sind.

Außerhalb der in Tabelle 2 bis Tabelle 5 beschriebenen Bereiche (falls zutreffend) dürfen die Lichtstärkewerte nicht den Maximalwert der entsprechenden Leistungsstufe überschreiten.

Nur die aufgeführten Kombinationen von Klassen und Leistungsstufen dürfen verwendet werden.

Innerhalb des Messfeldes muss die Lichtstärkeverteilung grundsätzlich gleichmäßig sein, d. h. an jedem Messpunkt muss die Lichtstärke in jeder Richtung mindestens dem durch die nachfolgende Messung ermittelten Wert entsprechen. Wenn z. B. auf der Referenzachse 100 % gemessen und bei +5 ein Messwert von 85 % ermittelt wird, dann sollten zwischen diesen beiden Werten mindestens Werte von 85 % gemessen werden.