

DIN EN 12352

ICS 93.080.30

Einsprüche bis 2015-03-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12352:2006-07

Entwurf**Anlagen zur Verkehrssteuerung –
Warn- und Sicherheitsleuchten;
Deutsche Fassung prEN 12352:2014**

Traffic control equipment –
Warning and safety light devices;
German version prEN 12352:2014

Equipement de régulation du trafic –
Feux de balisage et d'alerte;
Version allemande prEN 12352:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-01-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN-Normenausschuss Farbe (FNF)
DIN-Normenausschuss Lichttechnik (FNL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12352:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 005-10-24 GA „Anlagen zur Verkehrssteuerung (SpA zu CEN/TC 226/WG 4), Gemeinschaftsausschuss mit FGSV/FNF/FNL“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) verantwortlich.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12352:2006-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Einleitung wurde neu verfasst, um Anwendungen von Warnleuchten zu erläutern;
- b) die Definitionen 3.1 bis 3.4 wurden zur zusätzlichen Erläuterung hinzugefügt;
- c) die frühere Definition 3.10 „Hauptachse“ wurde gelöscht und die Definition „Referenzachse“ aktualisiert für mehr Klarheit durch weniger festgelegte Achsen;
- d) in 4.1.1, Änderung der erläuternden Anmerkung für mehr Klarheit;
- e) in 4.1.2.1 und 4.1.2.2, Änderung der Bezugnahme auf „Linse“ zu „lichtgebende Fläche“ (für mehr Flexibilität in Zusammenhang mit Lösungen ohne den Einsatz einer speziellen Linse);
- f) in 4.1.4, Änderung des Wortlauts für mehr Flexibilität in Zusammenhang mit Lichtquellen;
- g) in 4.1.5, Klarstellung des Wortlauts hinsichtlich der Messebene;
- h) in 4.2.1.1, Klarstellung, dass die Anforderungen an die elektrische Sicherheit den Festlegungen nach EN 50556 für den Verkehrsmarkt entsprechen, die nun der Niederspannungsrichtlinie (LVD) unterliegen;
- i) in 4.2.1.2.1, Konzept miteinander verbundener Paare oder Gruppen von Warnleuchten hinzugefügt;
- j) in 4.2.1.2.3, Klassen hinzugefügt;
- k) in 4.2.1.4, Klarstellung, dass es die Lichtstärke ist, die über den Spannungsbereich übereinstimmen muss;
- l) in 4.2.2.1, Konzept miteinander verbundener Paare oder Gruppen von Warnleuchten sowie Klassen F5 und F6 hinzugefügt;
- m) in 4.2.2.2, Klassen O4 und O5 hinzugefügt;
- n) in 4.3.1, Verweisungen auf Abschnitte mit Prüfverfahren aktualisiert (aufgrund des gelöschten früheren Abschnitts 5 „Probenahme“ wurde Abschnitt 6 „Prüfverfahren“ zu Abschnitt 5);
- o) in 4.3.2.3, Verweisung auf Spezifikation der Korrosionsprüfung aktualisiert;
- p) früheren Abschnitt 5 „Probenahme“ gestrichen;
- q) Abschnitt 6 „Prüfverfahren“ ist nun Abschnitt 5, da der frühere Abschnitt 5 „Probenahme“ gestrichen wurde;
- r) in 5.2, Änderung des Prüfverfahrens der Lichtstärke;
- s) Hinzufügung neuer Abschnitt 6, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) entsprechend der neuen Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO);
- t) in Abschnitt 7, Aktualisierung der Verweisungen;
- u) der frühere Abschnitt 9 „Konformitätsbewertung“ wurde gelöscht, da durch den neuen Abschnitt 6 „Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)“ ersetzt;
- v) der Anhang ZA wurde entsprechend den Anforderungen der neuen Bauproduktenverordnung aktualisiert.

Anlagen zur Verkehrssteuerung — Warn- und Sicherheitsleuchten

Equipement de régulation du trafic — Feux de balisage et d'alerte

Traffic control equipment — Warning and safety light devices

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Konstruktive Anforderungen	9
4.1 Photometrische und farbliche Eigenschaften	9
4.1.1 Lichtstärke	9
4.1.2 Lichtgebende Fläche	10
4.1.3 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte	11
4.1.4 Farbliche Eigenschaften	11
4.1.5 Retroreflektierende Einrichtungen.....	11
4.2 Elektrische und funktionelle Anforderungen.....	12
4.2.1 Elektrische Anforderungen.....	12
4.2.2 Blinkrate und An-Zeit	14
4.2.3 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	15
4.3 Konstruktion.....	15
4.3.1 Verhalten bei Aufprall (Mechanische Festigkeit).....	15
4.3.2 Witterungsbeständigkeit.....	15
4.3.3 Sichere Befestigungs- und Verschlusseinrichtungen	16
4.3.4 Passive Sicherheit	16
4.3.5 Gefährliche Stoffe	16
5 Prüfverfahren	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Lichtstärke	17
5.3 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte	19
5.3.1 Prüfbedingungen	19
5.3.2 Prüfung von Warnleuchten der Klassen L2 bis L5.....	19
5.3.3 Prüfung von Warnleuchten der Klassen L6 bis L9.....	19
5.4 Lichtfarbe der Warnleuchte	20
5.5 An/Aus- und variable Lichtstärke- oder Leistungsdämmerungsschalter.....	21
5.5.1 Allgemeines	21
5.5.2 Natürliche Umgebungslicht-Prüfung	21
5.5.3 Einseitige Kunstlicht-Prüfung	22
5.6 Mechanische Festigkeit	23
5.6.1 Fallversuch A	23
5.6.2 Fallversuch B	24
5.6.3 Fallversuch C	25
5.7 Blinkrate und An-Zeit	25
5.8 Haltbarkeit von Kennzeichnungen und Etiketten	26
6 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Typprüfung	27
6.2.1 Allgemeines	27
6.2.2 Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien	27
6.2.3 Prüfberichte	28

6.2.4	Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien	28
6.2.5	Ergebnisse der stufenweisen Feststellung des Produkttyps	28
6.3	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	30
6.3.1	Allgemeines	30
6.3.2	Anforderungen	30
6.3.3	Produktspezifische Anforderungen	33
6.3.4	Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle	33
6.3.5	Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle	34
6.3.6	Vorgehensweise bei Änderungen	34
6.3.7	Sonderanfertigungen, Vorserien (z. B. Prototypen) und Produkte, die in sehr geringer Stückzahl hergestellt werden	34
7	Bezeichnung	35
8	Kennzeichnung, Beschilderung und Produktinformation	36
8.1	Kennzeichnung und Beschilderung	36
8.2	Produktinformation	36
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die die Bestimmungen der EU- Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO) betreffen		37
ZA.1	Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale	37
ZA.2	Verfahren zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) von Warn- und Sicherheitsleuchten	38
ZA.2.1	System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP-Systeme)	38
ZA.2.2	Leistungserklärung (DoP)	39
ZA.3	CE-Kennzeichnung und Etikettierung	42
Literaturhinweise		44

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12352:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 226 „Straßenausstattung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12352:2006 ersetzen.

Diese Überarbeitung enthält die folgenden wesentlichen Änderungen:

Die Einleitung wurde neu verfasst, um Anwendungen von Warnleuchten zu erläutern.

Die Definitionen 3.1 bis 3.4 wurden zur zusätzlichen Erläuterung hinzugefügt.

Die frühere Definition 3.10 „Hauptachse“ wurde gelöscht und die Definition „Referenzachse“ aktualisiert für mehr Klarheit durch weniger festgelegte Achsen.

4.1.1, Änderung der erläuternden Anmerkung für mehr Klarheit.

4.1.2.1 und 4.1.2.2, Änderung der Bezugnahme auf „Linse“ zu „lichtgebende Fläche“ (für mehr Flexibilität in Zusammenhang mit Lösungen ohne den Einsatz einer speziellen Linse).

4.1.4, Änderung des Wortlauts für mehr Flexibilität in Zusammenhang mit Lichtquellen.

4.1.5, Klarstellung des Wortlauts hinsichtlich der Messebene.

4.2.1.1, Klarstellung, dass die Anforderungen an die elektrische Sicherheit den Festlegungen nach EN 50556 für den Verkehrsmarkt entsprechen, die nun der Niederspannungsrichtlinie (LVD) unterliegen.

4.2.1.2.1, Konzept miteinander verbundener Paare oder Gruppen von Warnleuchten hinzugefügt.

4.2.1.2.3, Klassen hinzugefügt.

4.2.1.4, Klarstellung, dass es die Lichtstärke ist, die über den Spannungsbereich übereinstimmen muss.

4.2.2.1, Konzept miteinander verbundener Paare oder Gruppen von Warnleuchten sowie Klassen F5 und F6 hinzugefügt.

4.2.2.2, Klassen O4 und O5 hinzugefügt.

4.3.1, Verweisungen auf Abschnitte mit Prüfverfahren aktualisiert (aufgrund des gelöschten früheren Abschnitts 5 „Probenahme“ wurde Abschnitt 6 „Prüfverfahren“ zu Abschnitt 5).

4.3.2.3, Verweisung auf Spezifikation der Korrosionsprüfung aktualisiert.

Früherer Abschnitt 5 „Probenahme“ gelöscht.

Abschnitt 6 „Prüfverfahren“ ist nun Abschnitt 5, da der frühere Abschnitt 5 „Probenahme“ gelöscht wurde.

5.2, Änderung des Prüfverfahrens der Lichtstärke.

Neuer Abschnitt 6, Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) entsprechend der neuen Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO).

Abschnitt 7, Aktualisierung der Verweisungen.

Der frühere Abschnitt 9 „Konformitätsbewertung“ wurde gelöscht, da durch den neuen Abschnitt 6 „Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)“ ersetzt.

Anhang ZA wurde entsprechend den Anforderungen der neuen Bauproduktenverordnung aktualisiert.

Einleitung

Warnleuchten werden auf oder an Verkehrsflächen sowohl für den dauerhaften als auch für den vorübergehenden Gebrauch installiert.

Beispiele für den dauerhaften Gebrauch sind Warnleuchten an Fußgängerüberwegen, Bahnübergängen, Ausfahrten für Feuerwehr- und Rettungsdienstfahrzeuge usw. Derartige Warnleuchten werden im Allgemeinen durch das Stromnetz oder eine andere dauerhaft angeschlossene Energiequelle mit einer geringeren Spannung gespeist.

Dauerhaft installierte Warnleuchten können photometrische und farbliche Eigenschaften, elektrische und funktionale Eigenschaften sowie eine Konstruktion entsprechend der Beschreibung in dieser Europäischen Norm aufweisen oder in eine Familie mit den Signalleuchten mit Eigenschaften nach EN 12368, *Anlagen zur Verkehrssteuerung — Signalleuchten*, fallen.

Vorübergehender Gebrauch kann die Warnung vor Bodenunebenheiten oder Hindernissen an Baustellen einschließen. Warnleuchten für diesen Verwendungszweck strahlen häufig ein rotes Dauerlicht aus.

Die vorrangige vorübergehende Verwendung ist jedoch an Baustellen für Straßenarbeiten. Warnleuchten für diesen Verwendungszweck strahlen im Allgemeinen gelbes Blinklicht oder mitunter gelbes Wechsellicht mit längeren Lichtperioden aus.

Die Verwendung bei Straßenarbeiten ist vielseitig und umfasst Warnleuchten, die an Hindernissen angebracht sind, Warnleuchten, die einzeln oder paarweise an Verkehrszeichen oder Absperrungen angebracht sind, um Aufmerksamkeit zu erregen, Warnleuchten die in Gruppen als Lauflichter verwendet werden, um vorübergehende Änderungen des Straßenverlaufs zu markieren, sowie Warnleuchten, die in Gruppen in Kreuz- oder Pfeilform an Anhängern oder Fahrzeugen angebracht sind, um auf die Sperrung oder den Wechsel von Fahrspuren hinzuweisen.

Warnleuchten für den vorübergehenden Gebrauch sind entweder mit im Gehäuse eingebauten Batterien versehen oder über elektrische Leitungen an andernorts aufgestellte große Batterien angeschlossen. Der Einsatz von Blink- oder Wechsellicht soll den Warnaspekt verstärken und mehr Aufmerksamkeit als Dauerlicht erregen. Aufgrund der Verzögerung beim Ansprechverhalten des menschlichen Auges erscheint ein blinkendes Licht mit geringerer Lichtstärke als der mittleren Lichtstärke während des Lichtimpulses. In Zusammenhang mit der Sichtbarkeit wird die Lichtstärke einer Blinkleuchte mit der effektiven Lichtstärke beschrieben, die anhand einer speziellen Gleichung abgeleitet wird.

Es gibt bestimmte Einsparungen in Zusammenhang mit dem emittierten Lichtstrom bei Blink- oder Wechselleuchten im Vergleich zu Dauerleuchten. Die dementsprechende Einsparung von Energie bei der Batterieversorgung ist von praktischer Bedeutung.

Die klassischen Warnleuchten beruhen auf Glühlampen, größtenteils Niederspannungs-Halogenglühlampen. Die An-Zeit der Lichtimpulse dieser Warnleuchten kann aufgrund der Verzögerung im Ansprechverhalten der Niederspannungs-Halogenglühlampen nicht kurz sein.

Eine Entwicklung beruht auf Xenon-Blitzlampen mit sehr kurzen Lichtimpulsen. Diese Lampen haben einen geringeren Energieverbrauch als Niederspannungs-Halogenglühlampen. Die Kürze des Lichtimpulses hat die negative Wirkung, dass die Wahrnehmung der Position der Warnleuchte erschwert wird.

Eine weitere Entwicklung beruht auf lichtemittierenden Dioden, LED. Die LED selbst haben charakteristische Farben des emittierten Lichts in Abhängigkeit vom jeweiligen Typ, z. B. rot, gelb, grün und blau, und werden mit dem für die Warnleuchten vorgesehenen Licht verwendet – vorrangig mit gelbem Licht. Dadurch wird es überflüssig, die Farbe mittels Filterung durch ein(e) eingefärbte(s) vordere(s) Linse oder Glas zu erzeugen, und die Gesamt-Lichtausbeute wird verbessert.

Die LED eignen sich gut für die Steuerung der Lichtleistung, der An-Zeit und der Zyklusdauer. Dies hat den praktischen Vorteil, dass ein einzelnes Produkt für mehr als eine Anwendung eingesetzt werden kann.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an einzeln elektrisch betriebene Leuchten, bezeichnet als Warnleuchten, fest, die ein dauerndes oder regelmäßig intermittierendes Licht einer einzelnen Farbe ausstrahlen, und die allein durch ihre Farbe und ihre Position zur Warnung, Information oder Leitung von Verkehrsteilnehmern verwendet werden. Sie legt außerdem die Anforderungen an die optische Leistung, die bautechnische Ausführung und die Betriebskennwerte sowie die entsprechenden anzuwendenden Prüfverfahren fest. Diese Einrichtungen haben Befestigungsvorrichtungen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Leuchteinrichtungen, die durch zusätzliche Mittel Nachrichten (z. B. Wechselverkehrszeichen) oder eine verbindliche Anweisung (z. B. Verkehrszeichen) übermitteln oder die Bestimmungen über Fahrzeugscheinwerfer unterliegen.

Diese Europäische Norm behandelt keine horizontalen Lasten, da die Befestigungen, welche die aufgebrachten horizontalen Lasten aufnehmen müssen, nicht Gegenstand dieser Norm sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

EN 50293, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Straßenverkehrs-Signalanlagen — Produktnorm*

EN 60068-2-1, *Umweltprüfungen — Teil 2-1: Prüfungen — Prüfgruppe A: Kälte*

EN 60068-2-2, *Umweltprüfungen — Teil 2-2: Prüfungen — Prüfgruppe B: Trockene Wärme*

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

EN 60598-1:2008, *Leuchten — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

EN 12899-3, *Ortsfeste, vertikale Straßenverkehrszeichen — Teil 3: Leitpfosten und Retroreflektoren*

CIE 15, *Farbmessung*

CIE 70, *Bestimmung der absoluten Lichtstärkeverteilung durch Messung*

CIE 54.2:2001, *Retroreflexion — Terminologie und Verfahren*

EN 50556, *Straßenverkehrs-Signalanlagen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Dauer-, Wechsel- und Blinkleuchten

Leuchten, die dauerndes Licht, dauerndes Licht in Perioden von mindestens 0,5 Sekunden bzw. Lichtimpulse in Perioden von weniger als 0,5 Sekunden ausstrahlen

3.2

Zyklusdauer (nur Blink- und Wechselleuchten)

t_{Zyklus}

Dauer des vollständigen An/Aus-Zyklus, in Sekunden (s)

3.3

Blink- oder Wechselrate (nur Blink- und Wechselleuchten)

Anzahl der Lichtimpulse bzw. -perioden je Minute

3.4

An-Zeit (nur Blink- und Wechselleuchten)

t_{an}

Blinkeuchten: der Teil eines einzelnen Lichtimpulses, dessen tatsächliche Lichtstärke gleich oder größer der effektiven Lichtstärke ist, in Sekunden (s)

Wechselleuchten: Dauer einer einzelnen Lichtperiode, in Sekunden (s)

3.5

Dimmzustand

tatsächlicher Dimmzustand, bestimmt auf eindeutige Weise

3.6

Betriebsart

tatsächliche Betriebsart einer Warnleuchte, bestimmt durch Blink- oder Wechselrate, An-Zeit und Dimmzustand

3.7

effektive Lichtstärke (nur Blinkleuchten)

I_{eff}

Lichtstärke (cd) einer Dauerlichtquelle, welche dieselbe Sichtweite wie das betreffende Blinklicht aufweist

Die effektive Lichtstärke I_{eff} für Blinkwarnleuchten wird nach der Gleichung Blondell-Rey (1) berechnet:

$$I_{\text{eff}} = \frac{\int_{t_1}^{t_2} I(t) dt}{0,2 + (t_2 - t_1)} \quad (1)$$

t_2, t_1 sind Zeitpunkte, an denen gilt $I(t) = I_{\text{eff}}$ und welche die An-Zeit definieren durch $t_{\text{an}} = t_2 - t_1$

3.8

waagerechte Ebene (für 360°-Warnleuchten)

Ebene, die durch das photometrische Zentrum der Warnleuchte geht, wenn sich die Warnleuchte in ihrer normalen Betriebsposition befindet

3.9

lichtgebende Fläche

einzelne kontinuierliche Fläche, die Licht austreten lässt

3.10

Mindest-Bezugslichtstärke

I_{Rmin}

geforderte (effektive) Mindestlichtstärke bei Nennspannung, gemessen an der Referenzachse oder in der Referenzebene

3.11

Mindest-Flächenlichtstärke

I_{Amin}

zulässige (effektive) Mindestlichtstärke bei Nennspannung in beliebiger Richtung innerhalb des festgelegten Winkelbereichs

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese wird in Tabelle 1 als Prozentwert von I_{Rmin} angegeben.

3.12

maximale Flächenlichtstärke

I_{Amax}

höchstzulässige (effektive) Lichtstärke bei Nennspannung in beliebiger Richtung innerhalb des festgelegten Winkelbereichs

3.13

Mindest-Spannungslichtstärke

I_{Umin}

zulässige (effektive) Mindestlichtstärke bei der vom Hersteller festgelegten Mindestspannung, in beliebiger Richtung innerhalb des festgelegten Winkelbereichs

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese wird in Tabelle 1 als Prozentwert von I_{Rmin} angegeben.

3.14

Nennspannung

vom Hersteller für die elektrische Stromversorgung (Batterie oder Netz) festgelegte Spannung

3.15

photometrisches Zentrum

falls vom Hersteller nicht anders festgelegt, ist das photometrische Zentrum die geometrische Mitte der Fläche der lichtgebenden Fläche

3.16

Referenzachse (für Warnleuchten ohne 360°-Warnleuchten)

vom Hersteller festgelegte Achse für Umweltprüfungen und optische Prüfungen

3.17

Referenzebene (nur 360°-Warnleuchten)

vom Hersteller festgelegte Ebene für Umweltprüfungen und optische Prüfungen

3.18

Prüfmuster

Muster des Endprodukts

3.19

Lieferant

Partei, die die juristische Verantwortung für die Einführung des Produktes auf dem Markt trägt

3.20

Hersteller

Hersteller von Komponenten (z. B. Befestigungsmitteln, optischen Geräten, Lichtquellen usw.) für das Produkt

3.21

werkseigene Produktionskontrolle (FPC)

laufende interne Überwachung der Produktion durch den Hersteller

3.22

Charge

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

3.23

Einzelanfertigung (im Gegensatz zur Serienanfertigung)

Produkt, dessen Herstellungsprozess von dem üblicherweise vom Hersteller angewendeten Prozess abweicht

4 Konstruktive Anforderungen

4.1 Photometrische und farbliche Eigenschaften

4.1.1 Lichtstärke

Bei Messung nach Abschnitt 5 innerhalb des Winkelbereichs, der für die zutreffende Klasse in Tabelle 1 festgelegt ist, müssen die Lichtstärken für Warnleuchten, die gelbes Licht ausstrahlen (C gelb 1 und C gelb 2 nach 4.1.4), mit den in Tabelle 1 festgelegten Höchst- und Mindestwerten übereinstimmen.

Für Warnleuchten, die rotes Licht (C rot nach 4.1.4) ausstrahlen, sind alle Mindest-Lichtstärkewerte auf 35 % der in Tabelle 1 festgelegten Werte zu reduzieren. Die Höchstwerte der Lichtstärke müssen die in Tabelle 1 festgelegten Werte sein.

ANMERKUNG In Tabelle 1 sind die Warnleuchten in Klassen unterteilt, vorrangig in Bezug auf den Bereich der lichtgebenden Fläche, den Winkelbereich für die photometrische Leistung und die Lichtstärke innerhalb dieser Winkelbereiche. Die Klasse L2 ist in die Lichtstärkegruppen Niedrig (L) und Hoch (H), Klasse L8 ist in die Lichtstärkegruppen Sehr Niedrig (G), Niedrig (L), Mittel (M) und Hoch (H) und Klasse L9 ist in die Lichtstärkegruppen Niedrig (L), Mittel (M) und Hoch (H) unterteilt.

Alle in Tabelle 1 angegebenen Werte für die Lichtstärke sind als die tatsächlichen kontinuierlichen Werte für Dauer- und Wechselwarnleuchten und als effektive Lichtstärke für Blinkwarnleuchten angegeben.

Ausschließlich für 360°-Warnleuchten gilt, dass die Lichtstärken unterhalb der Mindestwerte in Tabelle 1, um einer ungleichen polaren Lichtverteilung Rechnung zu tragen, unberücksichtigt bleiben müssen, sofern sie innerhalb von nicht mehr als zwei Sektoren von jeweils 30° der vollen 360° enthalten sind.

Alle in Tabelle 1 angegebenen Winkel sind im Falle von 360°-Warnleuchten (L1) von der Referenzebene aus und für alle anderen Warnleuchten von der Referenzachse aus zu messen.

Tabelle 1 — Klassen der Warnleuchten

Klasse	Fläche der lichtgebenden Fläche in cm ²	Winkelbereiche		Lichtstärke			
				bei Nennspannung			bei Mindestspannung
		Horizontal	Vertikal	I_{Rmin} in cd	I_{Amin} (% von I_{Rmin})	I_{Amax} in cd	I_{Umin} (% von I_{Rmin})
L1	(Siehe 4.1.2)	360°	+5° bis -5°	1	100	100	50
L2L	≥ 18	+7° bis -7°	+7° bis -7°	25	25	100	25
L2H	≥ 18	+7° bis -7°	+7° bis -7°	150	25	1 500	25
L3	≥ 75	+10° bis -10°	+5° bis -5°	2	50	100	25
L4 ^a	≥ 140	+10° bis -10°	+5° bis -5°	43	25	100	15
L5	≥ 140	+2° bis -2°	+2° bis -2°	500	25	2 000	25
L6	≥ 2 × 250	+10° bis -10°	+5° bis -5°	10	25	100	12,5
L7	≥ 250	+10° bis -10°	+5° bis -5°	20	25	100	12,5
L8G	≥ 250	+7,5° bis -7,5°	+5° bis -5°	25	25	100	12,5
L8L	≥ 250	+7,5° bis -7,5°	+5° bis -5°	250	25	500	12,5
L8M	≥ 250	+7,5° bis -7,5°	+5° bis -5°	500	25	1 500	12,5
L8H	≥ 250	+7,5° bis -7,5°	+5° bis -5°	1 500	25	5 000	12,5
L9L	≥ 700	+1,5° bis -1,5°	+1,5° bis -1,5°	500	25	2 000	12,5
L9M	≥ 700	+1,5° bis -1,5°	+1,5° bis -1,5°	2 000	25	8 000	12,5
L9H	≥ 700	+1,5° bis -1,5°	+1,5° bis -1,5°	20 000	25	40 000	12,5
^a Diese Klasse gilt ausschließlich für Blinklicht entsprechend Klasse F4.							

4.1.2 Lichtgebende Fläche

4.1.2.1

Für 360°-Warnleuchten (Klasse L1) darf die in eine beliebige Richtung parallel zur horizontalen Ebene projizierte Mindestfläche der lichtgebenden Fläche nicht weniger als 30 cm² und die Höhe der lichtgebenden Fläche nicht weniger als 6 cm betragen.

4.1.2.2

In allen anderen Klassen (L2 bis L9) muss die vom Hersteller angegebene Gesamtfläche der lichtgebenden Fläche mindestens den in Tabelle 1 angegebenen Werten sowie den Anforderungen an die Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte (4.1.3) entsprechen. Für die Projektion der lichtgebenden Fläche sind zwei Klassen P festgelegt:

- Klasse P0: keine Anforderungen;
- Klasse P1: die Projektion ist rund.

4.1.3 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte

4.1.3.1 Für Warnleuchten der Klasse L1 besteht keine Anforderung an die Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte.

4.1.3.2 Die Leuchtdichte der lichtgebenden Fläche einer Warnleuchte der Klassen L2 bis einschließlich L5 muss derart sein, dass das Verhältnis der Lichtstärke $I_{\text{außen}}/I_{\text{gesamt}}$ bei Prüfung nach 5.3.1 und 5.3.2 $\geq 0,17$ ist.

4.1.3.3 Die Leuchtdichte der lichtgebenden Fläche einer Warnleuchte der Klassen L6 bis einschließlich L9 muss derart sein, dass das Verhältnis der Lichtstärke $I_{\text{min}}/I_{\text{max}}$ bei Prüfung nach 5.3.1 und 5.3.3 $\geq 0,07$ ist.

4.1.4 Farbliche Eigenschaften

Die Klasse C für die Farbe des von Warnleuchten ausgestrahlten Lichts muss eine der folgenden sein:

- Klasse C rot;
- Klasse C gelb 1;
- Klasse C gelb 2 (nur für Leuchten der Klassen L2 und L5).

Das von einer montierten Warnleuchte mit der vom Hersteller festgelegten oder (einer) inhärenten Lichtquelle(n) ausgestrahlte Licht muss bei Prüfung nach 5.4 innerhalb der in Tabelle 2 festgelegten Grenzen der Farbbereiche liegen.

ANMERKUNG Warnleuchten, die den Anforderungen der Klasse C gelb 1 entsprechen, erfüllen automatisch die Anforderungen der Klasse C gelb 2.

Tabelle 2 — Farbe der Warnleuchten

Farbe der Warnleuchte	Gleichung	Farbgrenze
C rot	$y = 0,290$	rot
	$y = 0,980 - x$	lila
	$y = 0,320$	gelb
C gelb 1	$y = 0,387$	rot
	$y = 0,980 - x$	weiß
	$y = 0,727 x + 0,054$	grün
C gelb 2	$y = 0,380$	rot
	$y = 0,940 - x$	weiß
	$y = 0,500$	grün

4.1.5 Retroreflektierende Einrichtungen

Alle Warnleuchten müssen die Anforderungen einer der folgenden drei Klassen R für Retroreflexion erfüllen:

- Klasse R0: keine Anforderungen;
- Klasse R1: darf keine retroreflektierenden Flächen enthalten;
- Klasse R2: muss mit Retroreflektoren ausgestattet sein, deren Farbe innerhalb der in EN 12899-3 festgelegten Nachtfarbwerte für gelb liegt.

Wenn im Falle von Warnleuchten der Klasse L1 in beliebiger Richtung der Referenzebene und bei allen anderen Warnleuchten in die Richtung der Referenzachse angestrahlt wird, muss die retroreflektierende Fläche mindestens 50 cm² betragen.

Für alle retroreflektierenden Flächen muss der Rückstrahlwert R_A bei Messung nach CIE 54.2 mindestens den Werten nach Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Rückstrahlwert

Eingangswinkel $\beta_1(\beta_2 = 0)$	Beobachtungswinkel 12'	Beobachtungswinkel 20'	Beobachtungswinkel 1°
5°	50 cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²	35 cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²	3 cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²
15°	35 cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²	20 cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²	2 cd·lx ⁻¹ ·m ⁻²

4.2 Elektrische und funktionelle Anforderungen

4.2.1 Elektrische Anforderungen

4.2.1.1 Elektrische Sicherheit

Warnleuchten müssen für die Übereinstimmung mit der Niederspannungsrichtlinie die Anforderungen an die elektrische Sicherheit nach EN 50556 erfüllen.

4.2.1.2 An/Aus- und variable Lichtstärke- oder Leistungsdämmerungsschalter

4.2.1.2.1 Allgemeines

Warnleuchten dürfen mit lichtempfindlichen Einrichtungen ausgerüstet sein, um sie zwischen An und Aus oder in Reaktion auf die umgebenden Lichtverhältnisse zwischen verschiedenen Lichtstärkestufen zu schalten. Bei Prüfung nach 5.5.3 dürfen Dämmerungsschalter nicht bei einer vertikalen Ebenenanstrahlung von 500 lx oder weniger aktiviert werden.

Paare oder Gruppen von Warnleuchten dürfen mittels einer lichtempfindlichen Einrichtung geprüft werden, welche in einer der Warnleuchten oder gesondert an geeigneter Stelle angebracht und für das Schalten zwischen An und Aus und/oder zwischen unterschiedlichen Lichtstärkestufen entsprechend den umgebenden Lichtverhältnissen vorgesehen ist.

ANMERKUNG Ein Warnleuchtenpaar darf an einem Verkehrszeichen oder einer Absperrung eingesetzt werden, während eine Gruppe von Warnleuchten als Lauflicht oder Leuchtpfeil eingesetzt werden darf.

4.2.1.2.2 An/Aus-Dämmerungsschalter

Bei Prüfung nach 5.5.2 müssen automatische An/Aus-Dämmerungsschalter einer der folgenden Klassen entsprechen:

- Klasse A0: keine Anforderungen;
- Klasse A1: Warnleuchten müssen bei einer horizontalen Umgebungsbeleuchtung von mindestens 250 lx angeschaltet und bei einer horizontalen Umgebungsbeleuchtung von mindestens 1 000 lx ausgeschaltet werden.