

DIN ISO 3864-1

ICS 01.070; 01.080.10

Mit DIN 4844-1:2012-06
Ersatz für
DIN 4844-1:2005-05

**Graphische Symbole –
Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen –
Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und
Sicherheitsmarkierungen (ISO 3864-1:2011)**

Graphical symbols –
Safety colours and safety signs –
Part 1: Design principles for safety signs and safety markings (ISO 3864-1:2011)

Symboles graphiques –
Couleurs de sécurité et signaux de sécurité –
Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité et les marquages de
sécurité (ISO 3864-1:2011)

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN
Normenausschuss Lichttechnik (FNL) im DIN

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort	3
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Zweck von Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen.....	9
5 Allgemeine Bedeutung von geometrischen Formen und Sicherheitsfarben	9
6 Gestaltung von Sicherheitszeichen	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Verbotszeichen	11
6.3 Gebotszeichen	12
6.4 Warnzeichen.....	12
6.5 Rettungszeichen	13
6.6 Brandschutzzeichen.....	13
7 Gestaltung von Zusatzzeichen	14
8 Gestaltung von Kombinationszeichen	16
9 Gestaltung von Mehrfachzeichen	16
10 Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole	17
11 Gestaltung von Sicherheitsmarkierungen	18
Anhang A (informativ) Verhältnis zwischen Größe eines Sicherheitszeichens und Erkennungsweite	19
Literaturhinweise	24

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 3864-1 wurde vom ISO/TC 145 „Graphical symbols“, Unterkomitee SC 2 „Safety identification, signs, shapes, symbols and colours“ unter wesentlicher Beteiligung deutscher Fachleute erarbeitet. Auf nationaler Ebene ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 095-01-06 GA „Sicherheitskennzeichnung“ des Normenausschusses Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) für die Bearbeitung verantwortlich.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN und die DKE sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Normenreihe ISO 3864 besteht aus folgenden Teilen unter dem Haupttitel *Graphical symbols – Safety colours and safety signs*:

- *Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*
- *Part 2: Design principles for product safety labels*
- *Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*
- *Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials*

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3864-2	siehe DIN ISO 3864-2
ISO 3864-3	siehe DIN ISO 3864-3
ISO 7010	siehe DIN 4844-2

Änderungen

Gegenüber DIN 4844-1:2005-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ISO 3864-1:2011 unverändert übernommen;
- b) bedingt durch a) Aufteilung des Inhaltes auf zwei Normen: DIN ISO 3864-1 und DIN 4844-1 für farb- und photometrische Anforderungen;
- c) Vorzugsgrößen von Sicherheits- und Schriftgrößen gestrichen;
- d) Festlegungen zu Lichtkanten gestrichen;
- e) Festlegungen zu Randlinien bei Zusatzzeichen gestrichen;
- f) Festlegungen zu Kombinationszeichen in Verbindung mit Richtungspfeilen gestrichen;
- g) Festlegungen zu Distanzfaktoren geändert und in einen informativen Anhang überführt;
- h) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4818: 1957-04, 1965-09
DIN 4819: 1965-09
DIN 4844-1: 1977-02, 1980-05, 2001-02, 2002-11, 2005-05
DIN 4844-2: 1977-02, 1982-11
DIN 4844-3: 1983-01, 1985-10
DIN VDE 6 = DIN 40006: 1927-04, 1952-03, 1964-06, 1968-01
DIN 40006-1: 1958-09
DIN 40008: 1963-06
DIN 40008-1: 1975-10, 1985-10
DIN 40008-2: 1975-10, 1988-04
DIN 40008-3: 1975-10, 1985-02
DIN 40008-5: 1975-10, 1985-02
DIN 40008-6: 1975-10, 1985-02
DIN 40008-31: 1986-02
DIN 40008-32: 1987-05
DIN 40012-3: 1984-05
DIN 40022: 1985-06
DIN 40023-1: 1987-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 4844-1, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Erkennungsweiten und farb- und photometrische Anforderungen*

DIN 4844-2, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 2: Registrierte Sicherheitszeichen*

DIN ISO 3864-2, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 2: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitsschilder zur Anwendung auf Produkten*

DIN ISO 3864-3, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 3: Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen*

Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen

Einleitung

Es besteht ein Bedarf für die Normung eines Systems zur Vermittlung von Sicherheitsinformationen, das sich auf die Benutzung möglichst weniger Wörter zur Verständigung beschränkt.

Die Zunahme des internationalen Handels, des Verkehrs und der Mobilität von Arbeitskräften erfordert eine einheitliche Kommunikation von Sicherheitsinformationen.

Fehlende Normung kann zu Verwirrungen und auch zu Unfällen führen.

Sicherheitszeichen sind kein Ersatz für ordnungsgemäße Arbeitsmethoden, Unterweisungen und Unfallverhütungsmaßnahmen und -übungen. Ein wesentlicher Teil eines jeden Systems, das Sicherheitsinformationen liefert, ist die Unterweisung.

ANMERKUNG Informationen zu Verfahren, Akzeptanzkriterien, Graphikvorlagen für Sicherheitszeichen und Anträgen für Sicherheitszeichen sind unter <http://www.iso.org/tc145/sc2> erhältlich.

WICHTIG – Die Farben, die in der elektronischen Fassung dieses Teils der ISO 3864 dargestellt sind, können weder auf dem Bildschirm noch im Ausdruck als getreue Darstellung angesehen werden. Obwohl Kopien dieses Teils der ISO 3864 von der ISO so gedruckt worden sind, dass sie den Farbanforderungen entsprechen (innerhalb einer akzeptablen Toleranz, die durch das bloße Auge ermittelt wurde), ist es nicht beabsichtigt, dass diese gedruckten Kopien zum Farbabgleich benutzt werden. Stattdessen wird auf die farbmétrischen und photométrischen Eigenschaften sowie auf die Referenzen auf Farbordnungssysteme in ISO 3864-4 verwiesen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 3864 legt Sicherheitsfarben und Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen fest, die in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen für den Zweck der Unfallverhütung, des Brandschutzes, des Schutzes vor Gesundheitsgefährdungen und für Fluchtwege angewendet werden. Er legt auch die Grundregeln fest, die einzuhalten sind, wenn Normen entwickelt werden, die Sicherheitszeichen enthalten.

Dieser Teil der ISO 3864 gilt für alle Stellen und Bereiche, an denen Sicherheitsfragen für Personen geregelt werden müssen. Er gilt nicht für die Zeichengebung im Eisenbahn-, Straßen-, Binnenschiffs-, See- und Luftverkehr; allgemein gesagt, nicht in solchen Bereichen, die abweichenden Regelungen unterliegen.

ANMERKUNG Gesetzliche Regelungen einiger Länder können in einigen Punkten von denen dieses Teils der ISO 3864 abweichen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes 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).

ISO 3864-3, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs*

ISO 3864-4, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials*

ISO 17724:2003, *Graphical symbols – Vocabulary*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die Begriffe nach ISO 17724 und die folgenden Begriffe.

3.1

Kombinationszeichen

Zeichen, bei dem ein Sicherheitszeichen und ein oder mehrere dazugehörige Zusatzzeichen auf einem rechteckigen Träger aufgebracht sind

3.2

Distanzfaktor

z

Verhältnis zwischen der Höhe (h) eines Zeichens und der Erkennungsweite (l) zur Ermittlung der Erkennungsweite (Betrachtungsabstand) eines Zeichens

$$z = l/h$$

[ISO 17724:2003, 28]

3.3

Brandschutzzeichen

Sicherheitszeichen, das den Standort von Brandmelde- und Feuerlöscheinrichtungen kennzeichnet

3.4

Erkennbarkeit

Eigenschaft eines graphischen Symbols, die es ermöglicht, dass dessen Elemente als die dargestellten Objekte oder Formen wahrgenommen werden

[ISO 9186-2:2008, 3.1]

3.5

Gebotszeichen

Sicherheitszeichen, das ein bestimmtes Verhalten vorschreibt

3.6

Mehrfachzeichen

Zeichen, bei dem zwei oder mehrere Sicherheitszeichen mit den dazugehörigen Zusatzzeichen auf einen rechteckigen Träger aufgebracht sind

3.7

Verbotszeichen

Sicherheitszeichen, das ein bestimmtes Verhalten untersagt

3.8

Rettungszeichen

Sicherheitszeichen, das einen Fluchtweg, den Ort einer Erste-Hilfe-Einrichtung oder ein sicheres Verhalten kennzeichnet

3.9

sichere Erkennungsweite

Abstand (Betrachtungsabstand) zwischen einer Person und einem Sicherheitszeichen, aus dem die Person das Sicherheitszeichen noch erkennen kann und die Möglichkeit hat, der Sicherheitsaussage Folge zu leisten

ANMERKUNG In Anlehnung an ISO 3864-2.

3.10

Sicherheitsfarbe

Farbe mit speziellen Eigenschaften, der eine Sicherheitsaussage zugeschrieben ist

3.11

Sicherheitsmarkierung

Markierung, die durch die Anwendung von Sicherheits- und Kontrastfarben den Gefahrenbereich kennzeichnet oder ein Objekt oder einen Ort auffällig macht

3.12

Sicherheitszeichen

Zeichen, das durch Kombination einer spezifischen Farbe mit einer geometrischen Form eine allgemeine und durch Zufügen eines graphischen Symbols eine spezielle Sicherheitsaussage ermöglicht

3.13

Zeichenhöhe

Durchmesser des Kreises oder Höhe des Rechtecks oder Höhe des Dreiecks

3.14

Zusatzzeichen

Zeichen, das zusätzlich zu einem Sicherheitszeichen angewendet wird und dessen Hauptaufgabe darin liegt, weitere Hinweise zu geben

3.15

Sehschärfe

Fähigkeit, sehr kleine Einzelheiten zu erkennen, die einen sehr kleinen Winkelabstand aufweisen

[ISO 17724:2003, 82]

3.16

Warnzeichen

Zeichen, das vor einer bestimmten Gefahr warnt

4 Zweck von Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen

4.1 Zweck von Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen ist es, schnell die Aufmerksamkeit auf Gegenstände und Sachverhalte in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit zu lenken und ein rasches Verständnis einer bestimmten Aussage zu erhalten.

4.2 Sicherheitszeichen dürfen nur für solche Hinweise angewendet werden, die sich auf Sicherheit und Gesundheit von Personen beziehen.

5 Allgemeine Bedeutung von geometrischen Formen und Sicherheitsfarben

Die allgemeine Bedeutung von geometrischen Formen, Sicherheitsfarben und Kontrastfarben ist in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.

Tabelle 1 — Geometrische Formen, Sicherheitsfarben und Kontrastfarben für Sicherheitszeichen






Geometrische Form	Bedeutung	Sicherheitsfarbe	Kontrastfarbe zur Sicherheitsfarbe	Farbe des graphischen Symbols	Anwendungsbeispiele
 Kreis mit Diagonalbalken	Verbot	Rot	Weiß ^a	Schwarz	<ul style="list-style-type: none"> – Rauchen verboten – Kein Trinkwasser – Berühren verboten
 Kreis	Gebot	Blau	Weiß ^a	Weiß ^a	<ul style="list-style-type: none"> – Augenschutz benutzen – Schutzkleidung benutzen – Hände waschen
 Gleichseitiges Dreieck mit gerundeten Ecken	Warnung	Gelb	Schwarz	Schwarz	<ul style="list-style-type: none"> – Warnung vor heißer Oberfläche – Warnung Biogefährdung – Warnung vor elektrischer Spannung
 Quadrat	Gefahrlosigkeit	Grün	Weiß ^a	Weiß ^a	<ul style="list-style-type: none"> – Erste Hilfe – Notausgang – Sammelstelle
 Quadrat	Brandschutz	Rot	Weiß ^a	Weiß ^a	<ul style="list-style-type: none"> – Brandmeldetelefon – Mittel und Geräte zur Brandbekämpfung – Feuerlöscher
^a Die Farbe Weiß schließt die Farbe für lang nachleuchtende Materialien unter Tageslichtbedingungen, wie in ISO 3864-4 beschrieben, ein.					

Tabelle 2 — Geometrische Form, Hintergrundfarben und Kontrastfarben für Zusatzzeichen

Geometrische Form	Bedeutung	Hintergrundfarbe	Kontrastfarbe zur Hintergrundfarbe	Farbe der zusätzlichen Sicherheitsinformation
 Rechteck	Zusatzinformationen	Weiß	Schwarz	beliebig
		Sicherheitsfarbe des Sicherheitszeichens	Schwarz oder Weiß	

Es ist wichtig, einen Leuchtdichtekontrast zwischen dem Sicherheitszeichen und seinem Hintergrund als auch zwischen dem Zusatzzeichen und seinem Hintergrund zu erzielen.

6 Gestaltung von Sicherheitszeichen

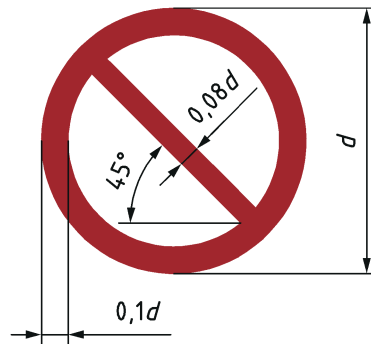
6.1 Allgemeines

Die Sicherheitsfarben, Kontrastfarben und geometrischen Formen (siehe Abschnitt 5) dürfen nur in den folgenden Kombinationen für die fünf Arten von Sicherheitszeichen angewendet werden (Bilder 1 bis 5).

ANMERKUNG Vorlagen für Sicherheitszeichen für ISO 7010 sind erhältlich auf der Website des ISO/TC 145/SC 2.

6.2 Verbotszeichen

Verbotszeichen müssen den Gestaltungsanforderungen nach Bild 1 entsprechen. Die Mittellinie des Querbalkens muss durch den Mittelpunkt des Kreises laufen und das graphische Symbol überdecken.



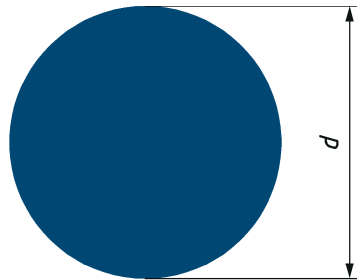
Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

Hintergrund:	Weiß
Ring und Querbalken:	Rot
Graphisches Symbol:	Schwarz

Bild 1 — Gestaltungsanforderungen an ein Verbotsschild

6.3 Gebotszeichen

Gebotszeichen müssen den Gestaltungsanforderungen nach Bild 2 entsprechen.



Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

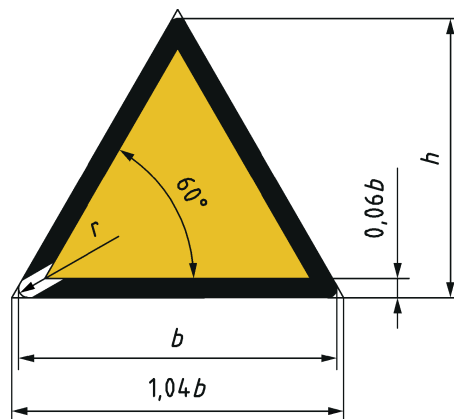
Hintergrund:	Blau
Graphisches Symbol:	Weiß

Die Sicherheitsfarbe Blau muss mindestens 50 % der Oberfläche des Zeichens betragen.

Bild 2 — Gestaltungsanforderungen an ein Gebotszeichen

6.4 Warnzeichen

Warnzeichen müssen den Gestaltungsanforderungen nach Bild 3 entsprechen.



Wenn $b = 70 \text{ mm}$, dann $r = 2 \text{ mm}$.

Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

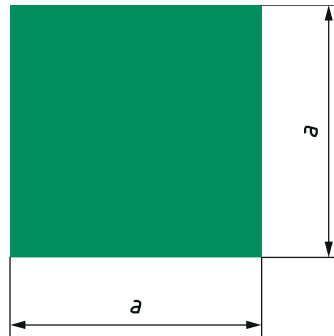
Hintergrund:	Gelb
Dreieckrahmen:	Schwarz
Graphisches Symbol:	Schwarz

Die Sicherheitsfarbe Gelb muss mindestens 50 % der Oberfläche des Zeichens betragen.

Bild 3 — Gestaltungsanforderungen an ein Warnzeichen

6.5 Rettungszeichen

Rettungszeichen müssen den Gestaltungsanforderungen nach Bild 4 entsprechen.



Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

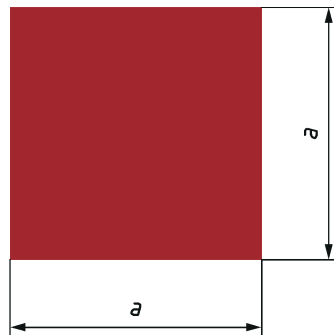
Hintergrund:	Grün
Graphisches Symbol:	Weiß

Die Sicherheitsfarbe Grün muss mindestens 50 % der Oberfläche des Zeichens betragen.

Bild 4 — Gestaltungsanforderungen an ein Rettungszeichen

6.6 Brandschutzzeichen

Brandschutzzeichen müssen den Gestaltungsanforderungen nach Bild 5 entsprechen.



Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

Hintergrund:	Rot
Graphisches Symbol:	Weiß

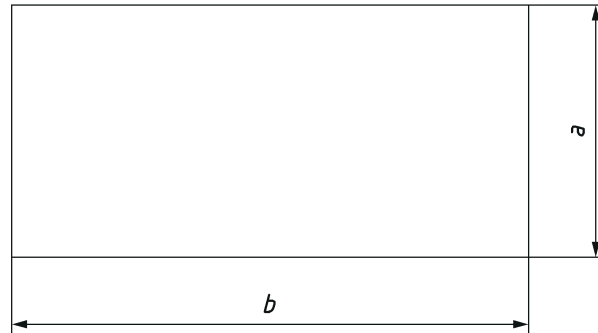
Die Sicherheitsfarbe Rot muss mindestens 50 % der Oberfläche des Zeichens betragen.

Bild 5 — Gestaltungsanforderungen an ein Brandschutzzeichen

7 Gestaltung von Zusatzzeichen

Zusätzliche Sicherheitsinformationen, in Form von Text und/oder in Form eines graphischen Symbols, dürfen zur Beschreibung, Ergänzung oder Klärung der Bedeutung des Sicherheitszeichens angewendet werden. Zusätzliche Sicherheitsinformationen müssen entweder auf einem separaten Zusatzzeichen, als Teil eines Kombinationszeichens (siehe Abschnitt 8) oder als Teil eines Mehrfachzeichens (siehe Abschnitt 9) angebracht werden.

Zusatzzeichen müssen den Gestaltungsanforderungen nach Bild 6 entsprechen.



Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

Hintergrund: Weiß oder Sicherheitsfarbe des Sicherheitszeichens

Bild 6 — Gestaltungsanforderungen an ein Zusatzzeichen

Zusatzzeichen können über dem, unter dem, links oder rechts vom Sicherheitszeichen angebracht werden, siehe Bild 7.

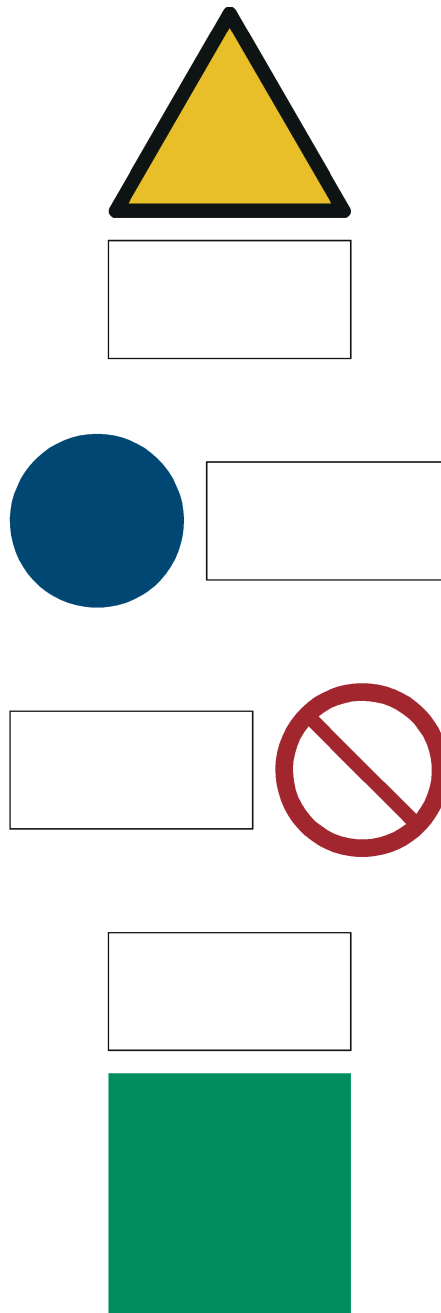
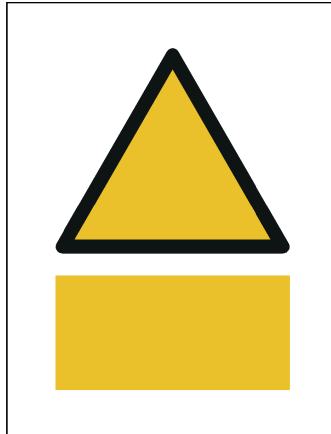


Bild 7 — Beispiele für die Anordnung eines Zusatzzeichens

8 Gestaltung von Kombinationszeichen

Beispiele für die Gestaltung eines Kombinationszeichens siehe Bilder 8 und 9.



Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

Farbe des Trägers: Farbe des Sicherheitszeichens oder Weiß

Bild 8 — Gestaltung eines Kombinationszeichens mit Zusatzzeichen unter dem Sicherheitszeichen



Die folgenden Farben müssen verwendet werden:

Farbe des Trägers: Farbe des Sicherheitszeichens oder Weiß

Bild 9 — Gestaltung eines Kombinationszeichens mit Zusatzzeichen auf der rechten Seite des Sicherheitszeichens

9 Gestaltung von Mehrfachzeichen

Mehrfachzeichen sind ein Mittel, eine komplexe Sicherheitsaussage darzustellen. Beispiele für die Gestaltung eines Mehrfachzeichens für die Mitteilung einer Warnung, eines Gebotes und eines Verbotes sind in den Bildern 10 und 11 dargestellt.

Die Anordnung der Sicherheitszeichen (und der zugehörigen Zusatzzeichen) sollte entsprechend der Priorität der Sicherheitsaussagen erfolgen.

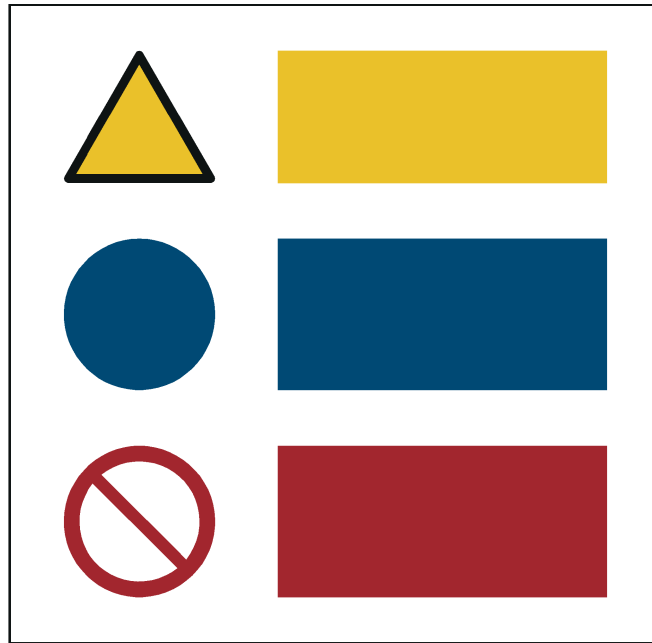


Bild 10 — Beispiel für eine vertikale Anordnung auf einem Mehrfachzeichen

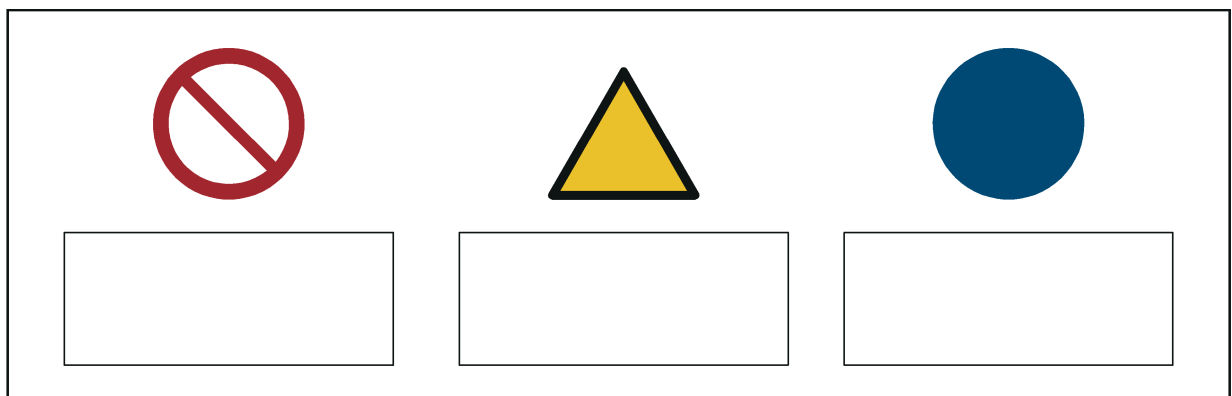


Bild 11 — Beispiel für eine horizontale Anordnung auf einem Mehrfachzeichen





10 Gestaltungsgrundlagen für graphische Symbole

Graphische Symbole zur Anwendung in Sicherheitszeichen müssen den Gestaltungsgrundlagen nach ISO 3864-3 entsprechen.

11 Gestaltung von Sicherheitsmarkierungen

Gestaltung und Bedeutung von Sicherheitsmarkierungen siehe Tabelle 3. Die Streifen haben die gleiche Breite und sind in einem Winkel von etwa 45° anzuordnen.

Tabelle 3 — Gestaltung und Bedeutung von Sicherheitsmarkierungen

Gestaltung	Farbkombination	Bedeutung/Anwendung	
	Gelb mit Kontrastfarbe Schwarz	Gefahrstellen und Hindernisse, an denen die Gefahr des: – Anstoßens, Stürzens oder Stolperns von Personen oder – des Fallens von Lasten besteht.	Kennzeichnung von potentiellen Gefahren
	Rot mit Kontrastfarbe Weiß		Kennzeichnung von Zutrittsverboten
	Blau mit Kontrastfarbe Weiß	Kennzeichnung von Geboten	
	Grün mit Kontrastfarbe Weiß	Kennzeichnung eines gefahrlosen Bereiches	

Anhang A (informativ)

Verhältnis zwischen Größe eines Sicherheitszeichens und Erkennungsweite

A.1 Allgemein

Dieser Anhang behandelt die visuelle Qualität von graphischen Symbol-Elementen eines Sicherheitszeichens, nicht die Verständlichkeit oder Bedeutung des Sicherheitszeichens. Zusätzlich zur Verständlichkeit muss das graphische Symbol ausreichend guter visueller Qualität sein, sodass der Betrachter die einzelnen Elemente des Zeichens in realen Umgebungen erkennen kann. Um ein graphisches Symbol wirklich richtig zu verstehen, ist es absolut notwendig, dass alle Elemente erkennbar sind.

ANMERKUNG 1 ISO 9186-2 beschreibt das Konzept zur visuellen Qualität von graphischen Symbol-Elementen.

Mit ansteigender Erkennungsweite eines Sicherheitszeichens nimmt der dem Sicherheitszeichen zuzuordnende Sehwinkel ab. Die Aufgabe, die graphischen Symbol-Elemente zu erkennen, wird mit zunehmender Erkennungsweite schwieriger, sodass ein immer kleinerer Anteil der Betrachter die graphischen Symbol-Elemente erkennen kann. Daher muss bei kleinen Erkennungsweiten die Gestaltung der graphischen Symbol-Elemente so ausgeführt sein, dass ein sehr hoher Anteil der Betrachter die graphischen Symbol-Elemente erkennen kann, wobei bei größeren Erkennungsweiten nur ein sehr kleiner Anteil dies vermag. Da die Erkennungsweite für graphische Symbol-Elemente zwischen allen Individuen variiert, ist eine Wahrscheinlichkeitsaussage darüber, dass ein bestimmter Prozentsatz der Betrachter die graphischen Symbol-Elemente erkennt, rein statistischer Natur. Es ist daher wichtig, dass ein hoher Prozentsatz der Betrachter die graphischen Symbol-Elemente erkennt und die Sicherheitsaussage des Zeichens versteht bei einer Erkennungsweite, bei der der Sicherheitsaussage Folge geleistet werden kann. Eine für die Praxis wichtige Größe ist, dass 85 % der Betrachter die graphischen Symbol-Elemente bei der minimalen Erkennungsweite erkennen können.

Die Beurteilung der Erkennbarkeit von graphischen Symbol-Elementen ist eine sehr komplexe Aufgabe. Sie wird von verschiedensten Faktoren und Bedingungen beeinflusst:

- Größe der einzelnen graphischen Symbol-Elemente im Verhältnis zur geometrischen Form des Sicherheitszeichens;
- Beleuchtung des Sicherheitszeichens von Außen bzw. von Innen/Durchleuchtung und verwendete Materialien;
- Leuchtdichte, Leuchtdichtekontrast oder Kontrast zwischen graphischem Symbol und Hintergrund des Sicherheitszeichens;
- Beleuchtungsbedingungen;
- Betrachtungswinkel;
- Sehschärfe der Betrachter – ob normalsichtig (normale Sehschärfe), ob Korrekturlinsen tragend oder ob Sehschwächen vorliegen;
- Vertrautheit mit dem dargestellten Objekt oder der Form.

ANMERKUNG 2 ISO 3864-4:2011, Anhang D gibt Hinweise zu Kontrasten für beleuchtete Sicherheitszeichen und Leuchtdichtekontrasten für durchleuchtete/hinterleuchtete Sicherheitszeichen.

A.2 Distanzfaktor für Sicherheitszeichen bei senkrechter Betrachtungsrichtung

A.2.1 Der Distanzfaktor z setzt die Erkennungsweite l und die Höhe des Sicherheitszeichens h – beschrieben in 6.2 bis 6.6 – ins Verhältnis. Die Einheit für h und l ist gleich. Bild A.1 zeigt die Erkennungsweite für eine senkrechte Betrachtungsrichtung zum Sicherheitszeichen. Index „0“ von z_0 bezeichnet den Betrachtungswinkel unter dem das Sicherheitszeichen gesehen wird, hier unter 0° .

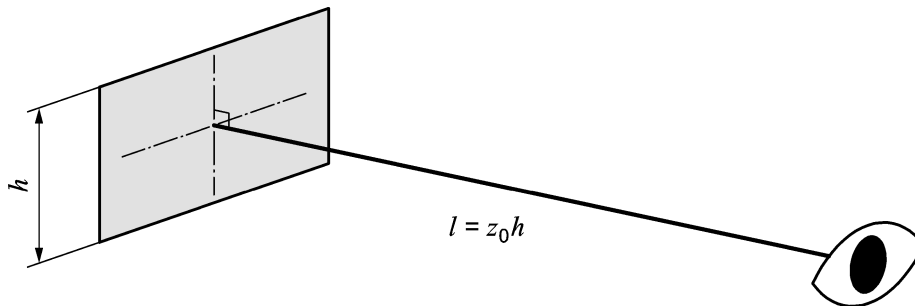


Bild A.1 — Beispiel zur Erkennungsweite eines Sicherheitszeichens unter Betrachtungswinkel 0°

Für die Höhe des Zeichens gilt:

- d bei Verbots- und Gebotszeichen (siehe 6.2 und 6.3);
- h bei Warnzeichen (siehe 6.4);
- a bei Rettungs-, Brandschutz- und Zusatzzeichen (siehe 6.5, 6.6 und Abschnitt 7).

Der Distanzfaktor hängt von den Charakteristika der einzelnen graphischen Symbol-Elemente und deren Größe innerhalb der geometrischen Form des Sicherheitszeichens ab. Die relative Größe der einzelnen graphischen Symbol-Elemente und die grundlegende geometrische Form des Sicherheitszeichens sind in den in ISO 7010 registrierten Sicherheitszeichen festgelegt.

Für bestimmte Betrachter und Beleuchtungsbedingungen kann der Distanzfaktor z_0 für Sicherheitszeichen unterschiedlich sein. Für Sicherheitszeichen, die mit 100 lx beleuchtet werden, gemessen auf der Oberfläche des Zeichens, kann das Prüfverfahren nach ISO 9186-2 zur Bestimmung von z_0 für 85 %ige Erkennbarkeit bei einem Betrachterkreis mit normaler bzw. korrigierter Sehschärfe angewendet werden. Wenn der Anteil der normalsichtigen Betrachter, der die graphischen Symbol-Elemente erkennt, nicht bekannt ist, sollte der Distanzfaktor z_0 mit 60 angesetzt werden.

A.2.2 Für beleuchtete Sicherheitszeichen ist der Distanzfaktor von der Beleuchtungsstärke auf dem Zeichen abhängig. Generell sollte z_0 für beleuchtete Sicherheitszeichen in dunkler Umgebung wie bei Beleuchtungsstärken der Notbeleuchtung mit dem Faktor 0,5 multipliziert werden.

Für beleuchtete Notausgangszeichen (ISO 7010-E001 und -E002) werden in Tabelle A.1 empfohlene z_0 -Werte für unterschiedliche Beleuchtungsstärken aufgeführt. Die gleichen z_0 -Werte können für die beleuchteten Zusatzzeichen (Richtungspfeil) angesetzt werden.

Tabelle A.1 — Distanzfaktor z_0 für beleuchtete Notausgangszeichen ausgeführt mit einfachem oder mit phosphoreszierendem Material

vertikale Beleuchtungsstärke auf dem Zeichen lx	Distanzfaktor z_0
≥ 5	95
≥ 100	170
≥ 200	185
≥ 400	200
ANMERKUNG Ab einer Beleuchtungsstärke von etwa 200 lx ändert sich z_0 ungefähr linear zum Logarithmus der Beleuchtungsstärke.	

Für durchleuchtete/hinterleuchtete Sicherheitszeichen ist der Distanzfaktor durch die Leuchtdichte und den Leuchtdichtekontrast des Sicherheitszeichens bestimmt. Das Prüfverfahren nach ISO 9186-2 kann durch die Prüfung von größeren Erkennungsweiten in dunkler Umgebung entsprechend angepasst werden.

Für durchleuchtete/hinterleuchtete Notausgangszeichen (ISO 7010-E001 und -E002) werden in Tabelle A.2 empfohlene z_0 -Werte für unterschiedliche Leuchtdichten der weißen Kontrastfarbe aufgeführt. Die gleichen z_0 -Werte können für die ergänzenden Zusatzzeichen (Richtungspfeil) angesetzt werden.

Tabelle A.2 — Distanzfaktor z_0 für durchleuchtete/hinterleuchtete Notausgangszeichen

mittlere Leuchtdichte der weißen Kontrastfarbe cd/m^2	Distanzfaktor z_0
≥ 10	150
≥ 30	175
≥ 100	200
≥ 200	215
≥ 500	230
ANMERKUNG Ab einer Leuchtdichte von etwa 50 cd/m^2 ändert sich z_0 ungefähr linear zum Logarithmus der Leuchtdichte.	

A.2.3 Menschen mit Sehbehinderungen können eine eingeschränkte Sehschärfe aufweisen. Für Menschen mit einer Sehschärfe von 6/60 sollte z_0 mit dem Faktor 0,1 multipliziert werden.

ANMERKUNG Der entsprechende numerische Wert der Sehschärfe 6/60 beträgt 0,1. Der Wert der Sehschärfe 6/6 von normalsichtigen Personen beträgt 1.

A.3 Distanzfaktor für Sicht auf das Sicherheitszeichen unter verschiedenen Winkeln

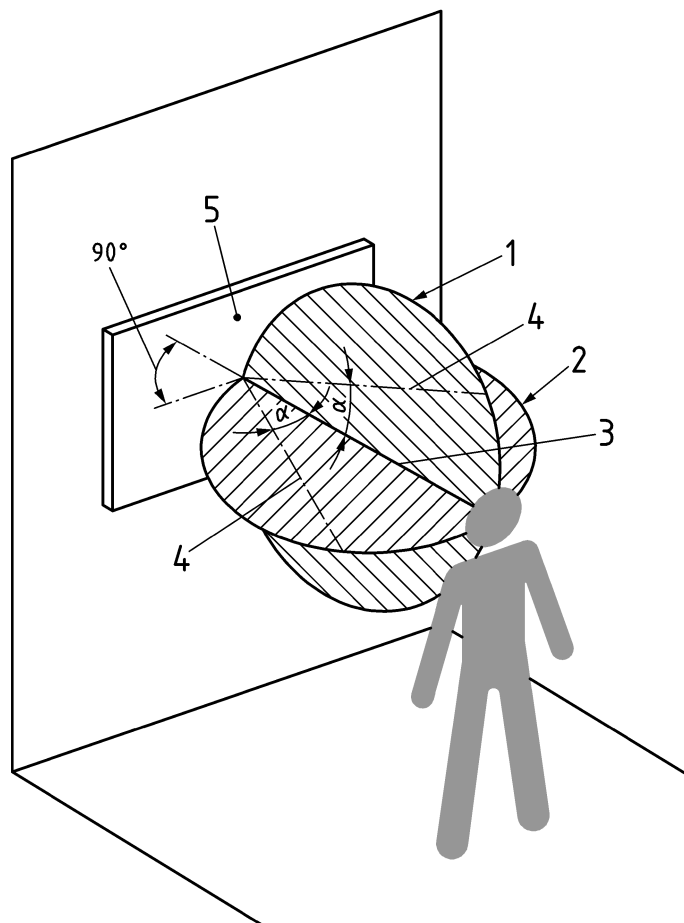
Wenn das Sicherheitszeichen unter einem von der senkrechten Betrachtungsrichtung abweichenden Winkel betrachtet wird – Schrägsicht – verringert sich die projizierte Fläche des Zeichens. Dadurch ist der Distanzfaktor für das Erkennen der graphischen Symbol-Elemente entsprechend niedriger anzusetzen.

Für beleuchtete oder durchleuchtete/hinterleuchtete Sicherheitszeichen mit „Lambert'scher Abstrahlungscharakteristik“ wird der Distanzfaktor z_α für die jeweiligen Betrachtungswinkel α (zur senkrechten Betrachtungsrichtung bezogen auf den Mittelpunkt des Zeichens) wie folgt errechnet:

$$z_\alpha = z_0 \cos \alpha$$

Wird z. B. das Sicherheitszeichen unter 30°, 45° oder 60° zur senkrechten Betrachtungsrichtung betrachtet, muss z_0 mit 0,87, 0,71 oder 0,5 multipliziert werden.

Erkennungsweiten für gleiche Erkennbarkeit von graphischen Symbol-Elementen eines Sicherheitszeichens können durch Ringe mit dem Durchmesser z_0 dargestellt werden. Bild A.2 zeigt Ringe in der Vertikalen und Horizontalen. In allen drei Dimensionen formen diese Ringe eine Kugel mit dem Durchmesser z_0 .



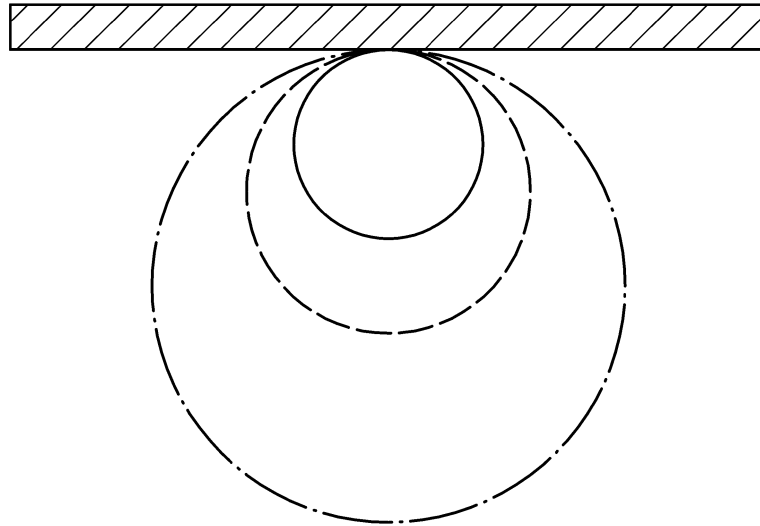
Legende

- 1 vertikaler Ring mit Durchmesser z_0
- 2 horizontaler Ring mit Durchmesser z_0
- 3 Erkennungsweite für die Betrachtung des Sicherheitszeichens im senkrechten Betrachtungswinkel z_0
- 4 Erkennungsweite für die Betrachtung unter einem Winkel zur senkrechten Betrachtungsrichtung des Sicherheitszeichens, $z_0 \cos \alpha$
- 5 Ebene des Sicherheitszeichens

Bild A.2 — Vertikale und horizontale Ringe für Erkennungsweiten mit gleicher Erkennbarkeit von graphischen Symbol-Elementen des Sicherheitszeichens

A.4 Wahl der Größe des Sicherheitszeichens

Betrachter müssen, bevor sie in direkten Kontakt mit einer Gefahr kommen, über potentielle Gefahren und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen und/oder Sicherheitsmaßnahmen informiert werden. Die Durchmesser der Ringe für gleiche Erkennbarkeit variieren entsprechend der ihnen zugeordneten Wahrscheinlichkeiten für das Erkennen. Bild A.3 zeigt drei Ringe in der horizontalen Ebene senkrecht zum Mittelpunkt des Sicherheitszeichens für verschiedene Wahrscheinlichkeiten zur Erkennung der graphischen Symbol-Elemente.



Legende

- Horizontaler Ring für 85 %ige Erkennungswahrscheinlichkeit - Durchmesser z_0
- — — Horizontaler Ring für 50 %ige Erkennungswahrscheinlichkeit - Durchmesser $1,5 z_0$
- · — Horizontaler Ring für 15 %ige Erkennungswahrscheinlichkeit - Durchmesser $2,5 z_0$

Bild A.3 — Beispiel für horizontale Ringe für Erkennungswahrscheinlichkeit der graphischen Symbol-Elemente des Sicherheitszeichens für 85 %, 50 % und für 15 % der Betrachter

Gefährdungsbeurteilungen sollten durchgeführt werden, um für die Betrachter geeignete Erkennungsweiten l_s , Betrachtungswinkel und Beleuchtungsbedingungen zu bestimmen.

Die Mindesthöhe des Sicherheitszeichens in mm errechnet sich durch:

$$h \geq l_s / z$$

wobei

l_s die notwendige sichere Erkennungsweite in mm

z der anzuwendende Distanzfaktor

ist.

Literaturhinweise

- [1] ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*
- [2] ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Safety signs used in workplaces and public areas*
- [3] ISO 9186-2:2008, *Graphical symbols – Test methods – Part 2: Method for testing perceptual quality*