

DIN EN ISO 15008



ICS 13.180; 43.040.15

Einsprüche bis 2016-03-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 15008:2011-06

Entwurf

**Straßenfahrzeuge –
Ergonomische Aspekte von Fahrerinformations- und Assistenzsystemen –
Anforderungen und Bewertungsmethoden der visuellen
Informationsdarstellung im Fahrzeug (ISO/DIS 15008:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15008:2016**

Road vehicles –

Ergonomic aspects of transport information and control systems –

Specifications and test procedures for in-vehicle visual presentation (ISO/DIS 15008:2016);
German and English version prEN ISO 15008:2016

Véhicules routiers –

Aspects ergonomiques des systèmes de commande et d'information des transports –

Spécifications et modes opératoires pour la présentation visuelle à bord du véhicule
(ISO/DIS 15008:2016);

Version allemande et anglaise prEN ISO 15008:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-01-29 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 naautomobil@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 Automobiltechnik (NAAutomobil), 10004 Berlin, Postfach 8 04 62 (Hausanschrift: Behrenstr. 35, 10117 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 65 Seiten

DIN-Normenausschuss Automobiltechnik (NAAutomobil)

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15008:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 22 „Road vehicles“, in Zusammenarbeit mit dem CEN/TC278 „Intelligente Transportsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 052-00-39 AA „Ergonomie, Sicht und Licht“ des DIN-Normenausschusses Automobiltechnik (NA Automobil).

Der Entwurf ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 18005 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 15008:2011-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Umfangs;
- b) Referenzen, Begriffe und Definitionen aktualisiert;
- c) Design-Sichtpositionen verdeutlicht;
- d) Kontrast-Messungsmethoden und -winkel bezogen auf SAE J1757/1:2007;
- e) Beleuchtungsbereiche verändert; Zwiellicht-Zustand hinzugefügt;
- f) umrissene Zeichen eingefügt;
- g) Farbkontrast entfernt;
- h) minimale Höhe von Zeichen geändert;
- i) chinesische und Japanische Zeichen eingefügt;
- j) Spezifikation von Zeichendimensionen verdeutlicht.

Straßenfahrzeuge — Ergonomische Aspekte von Fahrerinformations- und Assistenzsystemen — Anforderungen und Bewertungsmethoden der visuellen Informationsdarstellung im Fahrzeug (ISO/DIS 15008:2016)

Véhicules routiers — Aspects ergonomiques des systèmes de commande et d'information des transports — Spécifications et modes opératoires pour la présentation visuelle à bord du véhicule (ISO/DIS 15008:2016)

Road vehicles — Ergonomic aspects of transport information and control systems — Specifications and test procedures for in-vehicle visual presentation (ISO/DIS 15008:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anforderungen und Messmethoden	11
4.1 Allgemeines	11
4.2 Beobachtungsbereich und Lichtverhältnisse	11
4.3 Anzeigebeleuchtung minimaler Kontrast, Leuchtdichte und Polarität	14
4.4 Farbkombination	18
4.5 Alphanumerische Zeichenabmessungen	18
4.6 Zeichenformat der Pixelmatrix	21
4.7 Reflexion und Spiegelungen	23
4.8 Darstellungseigenschaften	23
4.9 Redundante Informationsanzeigen	24
Anhang A (normativ) Definition und Messung der Abmessungen von Zeichen	25
A.1 Abmessungen von Zeichen	25
A.2 Messung der Zeichengröße	25
Anhang B (informativ) Farbkombinationen	27
Anhang C (informativ) Terminologie von typografischen Begriffen und visuelles Wörterbuch	28
C.1 Terminologie	28
C.2 Warum sind x-Höhe und H-Proportion wichtig?	29
C.3 Visuelles Wörterbuch	29
C.4 Beispiel für Proportionalschrift versus Festbreitenschrift im Standardformat	31
C.5 Druckbeispiele und Proportionen innerhalb akzeptabler Grenzen	31
Literaturhinweise	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 15008:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 22 „Road vehicles“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 278 „Intelligente Transportsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 15008:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 15008:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der WTO-Grundsätze zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: Foreword - Supplementary information.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC22/SC39.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe.

Einleitung

Fahren ist eine komplexe Aufgabe und erfordert kontinuierliche Zuordnung der Aufmerksamkeit sowohl für die Fahraufgabe, als auch für nicht fahrrelevante Aufgaben. Deshalb ist Fahren eine interaktive Balance zwischen kognitiven, körperlichen, gefühlmäßigen, visuellen und psychomotorischen Fähigkeiten.

Fahrer und Fahrzeug bilden ein zusammenhängendes System, das die Fahrumgebung, die Bedienelemente für die Fahrzeugführung, die Instrumentierung und das Fahrerinformation- und Assistenzsystem (en: Traffic Information and Control System, TICS) umfasst. Da Fahren eine interaktive Systemaktivität ist, bilden Fahrzeugeigenschaften in Kombination mit menschlichen Fähigkeiten wichtige Faktoren zur Durchführung des Fahrerinformations- und Assistenzsystems.

Um die optimale Fahrerleistung zu ermöglichen, wurde TICS entwickelt, um Fahrer bei deren Primäraufgaben zu unterstützen, damit die Leistung, der Komfort und die Sicherheit gesteigert werden und die Gesamtbelastung des Fahrers durch deren Benutzung nicht negativ beeinflusst wird. Die visuellen Eigenschaften des Anzeigesystems stellen nur einen von vielen Faktoren dar, die diesen Prozess beeinflussen. Besonders werden die Displayeigenschaften entworfen, die menschliche Fähigkeiten wie der Bereich der Beleuchtungsverhältnisse und auf die Anzeigeposition in Bezug auf den Fahrer berücksichtigen. Das ist besonders dann wichtig, seit visuelle Anforderungen einen weiten Bereichen von Umgebungsbedingungen erfüllen müssen und bilden deshalb nur die notwendigen Bedingungen für eine angemessene Leistung, Komfort und Arbeitsbelastung. Mit dieser Norm wird die visuelle Darstellung standardisiert.

Es wurden die folgenden umfangreichen Änderungen während der ersten Revision dieser Norm durchgeführt:

- Erweiterung des Anwendungsbereichs,
- Normative Referenzen und Referenzen in den Literaturhinweisen, sowie Begriffe und Definitionen aktualisiert,
- Design-Sichtpositionen verdeutlicht,
- Kontrast-Messungsmethoden und -winkel bezogen auf SAE J1757/1:2007,
- Beleuchtungsbereiche verändert; Zwielight-Zustand hinzugefügt,
- Umrissene Zeichen eingefügt,
- Farbkontrast entfernt,
- Minimale Höhe von Zeichen geändert,
- Chinesische und Japanische Zeichen eingefügt, und
- Spezifikation von Zeichendimensionen verdeutlicht.

Es wurden die folgenden umfangreichen Änderungen während der zweiten Revision dieser Norm durchgeführt:

- Einleitung wurde überarbeitet,
- Anwendungsbereich wurde modifiziert (Schwerlastwagen wurden teilweise ausgeschlossen),
- Prüfbedingungen für direktes Sonnenlicht wurden geändert,
- Zeichenhöhe wurde geändert,
- Zeichenproportionen wurden verändert,
- Zeichen Gewichtungskriterium wurde modifiziert,
- Leerzeichenabstand wurde verändert,
- Wortabstand wurde modifiziert,
- Neues Kapitel von Textfällen wurden ergänzt,
- Kapitel mit Zeichenumrissen wurde geändert,
- Neues Kapitel mit Zeichenschattierungen wurde ergänzt,
- Abschnitt zum nichtromanischen Text wurde überarbeitet und in Nicht-Lateinisch umbenannt

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Mindestanforderungen an die Bildqualität und Lesbarkeit von Anzeigen, für die Darstellung von dynamischen (sich ändernden) visuellen Informationen fest, die dem Fahrer eines Personenkraftfahrzeuges von einem internen Fahrerinformations- und Assistenzsystem (en: Transport Information and Control System, TICS) während der Fahrt bereitgestellt werden. Schwerlastfahrzeuge sind von diesen Anforderungen an Kontraste und Schriftgrößen ausgeschlossen, da diese Kapitel ISO 4513 referenzieren, die nur für Personenkraftfahrzeuge angewendet wird. Diese Anforderungen sollen unabhängig von speziellen Anzeige-Technologien gelten. Verweisungen auf Test- und Messmethoden sind dort eingefügt worden, wo sie zur Überprüfung und Einhaltung der Anforderungen notwendig sind.

Diese Norm betrifft hauptsächlich Wahrnehmungskomponenten und einige grundlegende kognitive Komponenten der visuellen Information; diese schließen Lesbarkeit von Zeichen und Farberkennung ein. Sie ist nicht anwendbar auf andere Faktoren, welche die Wahrnehmungsleistung und den Komfort beeinflussen, wie z. B. Kodierung, Format und Dialog-Formen, oder auf Anzeigesysteme, die

- Zeichen verwenden, die Teil eines Symbols oder einer bildhaften Information sind (z. B. CD-Symbol),
- dem externen Sichtfeld überlagerte Informationen enthalten (z. B. Head-up Displays),
- bildhafte Informationen darstellen (z. B. Rückfahrkamera),
- Karten und topographische Darstellungen anzeigen (z. B. für Einstellmöglichkeiten von Navigationssystemen), oder
- quasi-statische Informationen anzeigen (z. B. AM/PM, km/Meilen, kPa/PSI, An/Aus-Informationen).

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).

ISO 4513, *Road vehicles — Visibility — T Method for establishment of eyellipses for dirver's eye location*

CIE S 017/E:2011 ILV, International Lighting Vocabulary. Vokabular ist Online festgelegt unter: <http://eilv.cie.co.at/>

CIE 85:1989, *Solar spectral irradiance*

SAE J1757-1:2007, *Standard Metrology for Vehicular Displays*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach CIE S 017/E:2011 ILV und die folgenden Begriffe.

3.1

Adaption

Anpassung der Empfindlichkeit des Auges an die Helligkeit des betrachteten visuellen Feldes hervorgerufen durch chemische und physikalische Prozesse im Auge

Anmerkung 1 zum Begriff: Anpassung an Dunkelheit geschieht langsamer als Anpassung an Helligkeit.

3.2

Helligkeit

subjektive Eigenschaft der Lichtwahrnehmung, durch die ein Reiz mehr oder weniger intensiv empfunden wird oder auch scheinbar mehr oder weniger Licht ausstrahlt

3.3

Chromatik

einen Farbton besitzen oder farbig sein, d.h. sich in der Qualität von einem neutralen Grau gleicher Helligkeit unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Chromatik bezieht sich auf die Farbeigenschaften eines visuellen Reizes.

3.4

Kontrastverhältnis

R_C

Verhältnis zwischen der Leuchtdichte L_{high} und L_{low}

Anmerkung 1 zum Begriff: $R_C = \frac{L_{\text{high}}}{L_{\text{low}}}$

Anmerkung 2 zum Begriff: Begriffe und Definitionen zu lichttechnischen Größen (z. B. Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Leuchtdichtekontrast und Sättigung) sind in CIE S 017/E:2011 ILV enthalten. In CIE S 017/E:2011 ILV sind das internationale Beleuchtungs-vokabular als Leuchtdichtekontrastverhältnis referenziert.

3.5

kritische Reflexionslinie

CSL

Linie vom Anzeigenzentrum zum Zentrum der Augenellipse

3.6

zyklopische Augenellipse

elliptisches Volumen, welches die linke und die rechte Augenellipse des Fahrers zu einem einzigen Volumen zusammenfasst; ihr Mittelpunkt liegt in der Mitte zwischen den beiden Augenellipsen

3.7

Tageszustand

Zustand mit diffusem Umgebungslicht

3.8

Zustand mit direktem Sonnenlicht

Zustand, bei dem die Sichtbedingungen des Fahrers hauptsächlich durch direkte Sonneneinstrahlung auf die Anzeigefläche beeinflusst werden

3.9

dynamische Information

Information, die mehr als zwei Änderungsstufen hat

3.10

Augenellipse

elliptische Form der möglichen Position eines Fahrerauges nach ISO 4513

Anmerkung 1 zum Begriff: Definition des 95. Perzentil Augenellipse siehe ISO 4513.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kombination der Wörter „Auge“ und „Ellipse“.

3.11

Blitz

beabsichtigte periodische Veränderung der Helligkeit einer Licht- oder visuellen Information, gewöhnlich von „AUS“ bis zu einem gegebenen Wert, welche üblicherweise zur Aufmerksamkeitserregung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Begriffe und Definitionen zu lichttechnischen Größen (z.B. Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Leuchtdichtekontrast und Sättigung) sind in CIE S 017/E:2011 ILV „internationales Beleuchtungsvokabular“ enthalten.

3.12

Flimmern

unbeabsichtigte wahrnehmbare zeitliche Veränderung der Helligkeit eines visuellen Reizes, die gewöhnlich durch den wiederholten Bildaufbau des Anzeigehaltes oder durch die zeitliche Änderung der Leuchtdichte der Hintergrundbeleuchtung entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Begriffe und Definitionen zu lichttechnischen Größen (z.B. Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Leuchtdichtekontrast und Sättigung) sind in CIE S 017/E:2011 enthalten.

3.13

behindernde Blendung

gleißender oder beeinträchtigender Effekt, der durch helles Licht hervorgerufen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist ein Netzhauteffekt, der in erster Linie durch die Streuung des Lichtes im Auge verursacht wird, und eine Art glänzenden Schleier über das Bild auf der Netzhaut legt, wodurch die Kontrastwahrnehmung verringert wird.

3.14

unbehagliche Blendung

ablenkender oder störender Effekt einer hellen, punktförmigen Lichtquelle im Sehfeld

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist ein Wahrnehmungseffekt, der die visuelle Aufmerksamkeit und Selektionsfähigkeit beeinträchtigt.

3.15

Jitter

unbeabsichtigte periodische Bewegung eines Gesamtbildes oder von Teilen eines Bildes

3.16

Leserlichkeit

visuelle Eigenschaften eines Zeichens oder einer grafische Darstellung, die für die Einfachheit ihrer Erkennung verantwortlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Lesbarkeit.

3.17

Karte

Darstellung der planen Oberfläche eines zusammenhängenden Teils der Erdoberfläche (insbesondere der Straßen- und Verkehrsumgebung), die in einer bestimmten Repräsentation, einem bestimmten Maßstab in ihrer jeweiligen Form, in ihrer Größe und in ihrem Verhältnis gemäß einer Konvention dargestellt wird

3.18

Nachtzustand

Zustand bei geringer Umgebungsbeleuchtungsstärke, unter welchem der Adaptionsgrad des Fahrers hauptsächlich durch den vorausliegenden Abschnitt der Straße beeinflusst wird, welcher von den Scheinwerfern des Fahrzeuges und den umliegenden Straßenleuchten beleuchtet wird; und die Helligkeit von Anzeigen und Instrumenten

Anmerkung 1 zum Begriff: Geringe Umgebungsbeleuchtungsstärke ist bei weniger als 50 lx gegeben.

3.19

Pixel

kleinstes, einzeln adressierbares Element einer Anzeigefläche, welches den gesamten Bereich von Leuchtdichte und Farben darstellen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: „Pixel“ ist eine Abkürzung für „Bildelement“.

Anmerkung 2 zum Begriff: Begriffe und Definitionen zu lichttechnischen Größen (z. B. Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Leuchtdichtekontrast und Sättigung) sind in CIE S 017/E:2011 enthalten.

3.20

quasi-statische Information

<rekonfigurierbare Anzeige> Information die eine begrenzte Anzahl von Zuständen hat und bei der der eine oder andere Zustand immer angezeigt wird und nicht häufig wechselt

BEISPIEL AM/PM, km/Miles, kPa/PSI und An/Aus Information.

3.21

Lesbarkeit

visuelle Eigenschaften einer Zeichenkette oder Wörtern, die für die Einfachheit ihrer Leserlichkeit festlegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Leserlichkeit.

3.22

redundant dargestellte Information

Information, welche gleichzeitig auf verschiedene Art und an verschiedenen Orten im Fahrzeug dargestellt wird

BEISPIEL 1 Die Fahrgeschwindigkeit kann sowohl in analoger als auch in digitaler Form angezeigt werden.

BEISPIEL 2 Zielführungsnavigation kann auf einer zentralen Anzeige und gleichzeitig im Kombiinstrument angezeigt werden.

3.23

Segment

vordefinierte geometrische Form, die zur Erstellung eines Zeichen oder eines Symbols als Ganzes oder in Teilen verwendet werden kann

BEISPIEL Ein Strich.

3.24

statische Information

(rekonfigurierbare Anzeige) Information die sich nicht verändert, spezielle physikalische Einheiten

BEISPIEL km, Meilen, kPa, PSI, mph, kph.

3.25

Zwielicht-Zustand

Zustand zwischen Nachtzustand und Tageszustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zwielicht-Zustand kann die Beleuchtung der Anzeige in der Tag- oder Nachteinstellung sein.

4 Anforderungen und Messmethoden

4.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen müssen erfüllt sein, um sicher zu stellen, dass die visuellen Darstellungen auf den Anzeigen der TICS lesbar sind.

Die Übereinstimmung der visuellen Darstellungen mit den angegebenen Anforderungen in dieser Norm müssen im Temperaturbereich zwischen 18 °C und 28 °C geprüft werden. Die Überprüfungen dürfen nicht beginnen, bevor die Beleuchtung einen stabilen Zustand erreicht hat. Die Anforderungen werden ergänzt durch normierte Messvorschriften bezüglich der Umgebungsbeleuchtungsstärke und der Beobachterpositionen. Methoden zur Messung von Kontrast müssen mit SAE J1757/1:2007 übereinstimmen.

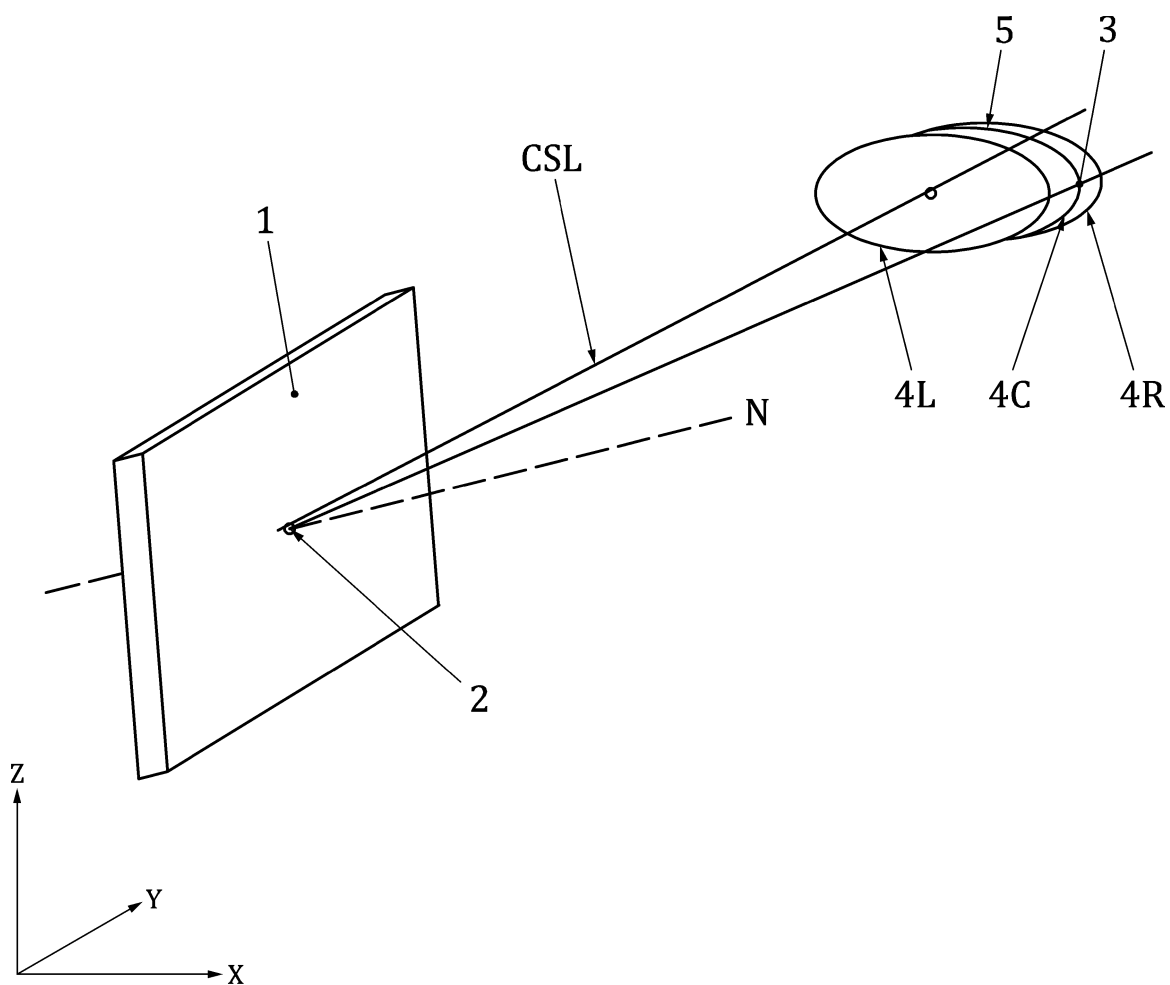
4.2 Beobachtungsbereich und Lichtverhältnisse

4.2.1 Beobachtungsbereich

Die Anforderungen in diesem Abschnitt gelten für im Fahrzeug installierte Anzeigen, bezogen auf jeden beliebigen Punkt innerhalb der Augenellipsen des Fahrers nach ISO 4513 (nur für Personenfahrzeuge).

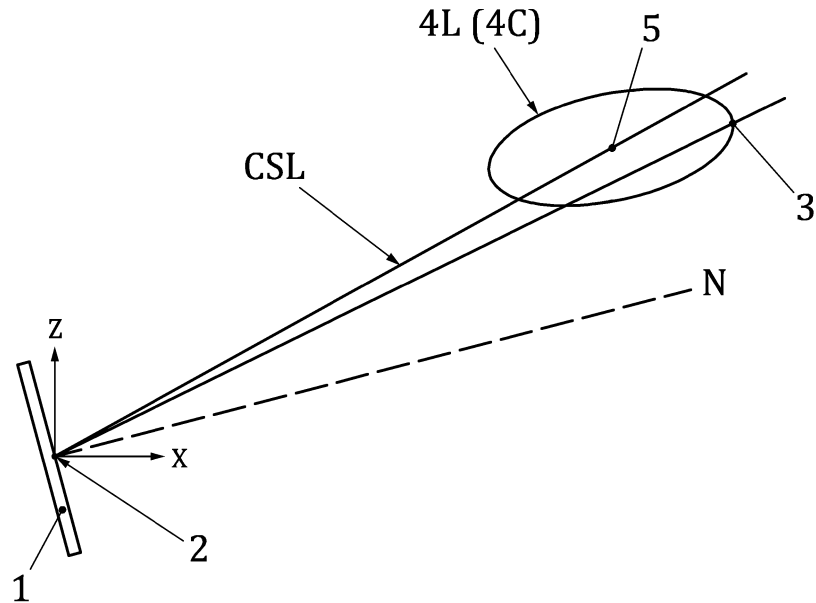
Wenn die Anzeige im Fahrzeug fest eingebaut ist, müssen die entsprechenden Anforderungen vom hintersten Punkt der zyklischen Augenellipse aus erfüllt werden. Wenn die Position der Anzeige verstellbar ist, ist es erlaubt, die Anzeige für jeden Blickwinkel so einzustellen, dass alle relevanten Anforderungen gleichzeitig erfüllt werden können. Für den Zustand direkter Sonneneinstrahlung müssen die Kontrastanforderungen (siehe 4.3.2) nur in Richtung der kritischen Reflexionsline (en: critical specular line, CSL) erfüllt werden (siehe Bild 1).

Als Alternative für Messungen bei direkter Sonneneinstrahlung dürfen Standardwerte für die Winkel (45°/20°) verwendet werden (siehe SAE J1757/1:2007 gegenwärtig in Überarbeitung).

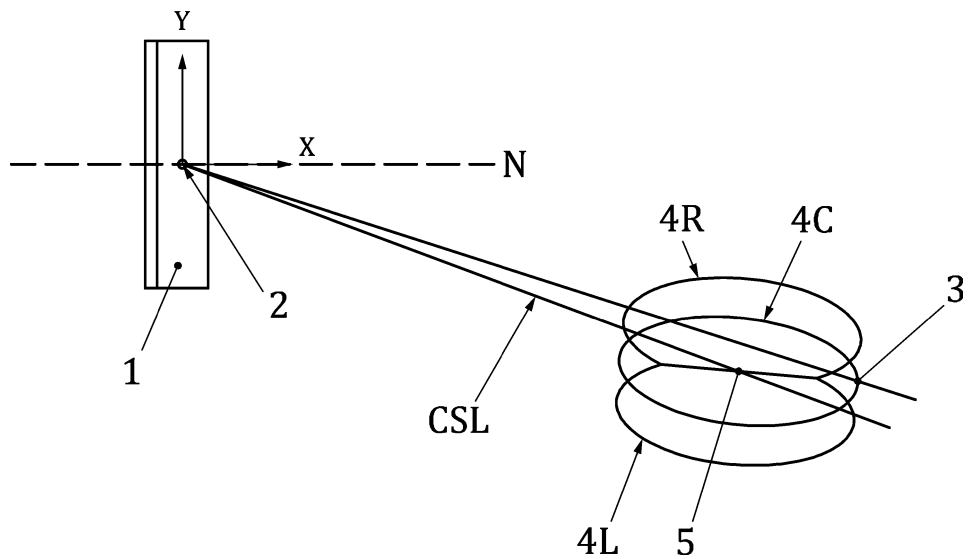


a) Anzeige auf der rechten Seite des Fahrers

Bild 1 (fortgesetzt)



b) Seitenansicht



c) Draufsicht

Legende

1	Anzeige	4R	Rechte Augenellipse
2	Mitte der Anzeige	4C	Zyklopische Augenellipse
3	Hinterster Punkt der zyklopischen Augenellipse	5	Mitte der zyklopischen Augenellipse
4L	Linke Augenellipse	N	Normale (Senkrechte der Anzeige)

Bild 1 — Beobachtungsbereich

4.2.2 Lichtverhältnisse

4.2.2.1 Für die Lichtverhältnisse gelten die folgenden vier Zustände:

- Nacht,
- Zwielight,
- Tag mit diffusem Umgebungslicht, und
- Tag mit direktem Sonnenlicht.

4.2.2.2 Der **Nachtzustand** wird in einer dunklen Umgebung so nachgebildet, dass die zu messende maximale Beleuchtungsstärke auf der Anzeige 10 lx nicht überschreitet, mit einer relativen Toleranz von $\pm 5\%$. Für das Messverfahren siehe SAE J1757/1:2007, Tabelle 1.

4.2.2.3 Der **Zwielight Zustand** wird mit einer Messanordnung nachgebildet, die in SAE J1757/1:2007, Tabelle 1 und 4.1.2.4 beschrieben wird. Die Beleuchtungsstärke, welche auf der Oberfläche der Anzeige gemessen wird (auf dem Standard-Streu-Reflektor), muss 250 lx betragen, mit einer relativen Toleranz von $\pm 5\%$. Wenn die Anzeige-Einstellung manuell oder automatisch in die Nacht-Einstellung geschaltet wird, (z. B. ausgelöst durch Einschalten des Scheinwerfers oder das Signal eines Umgebungslichtsensors), soll die Darstellung der Information die Anforderungen für Zwielight in 4.3.2 in der Nachteinstellung erfüllen. Wenn der Fahrer die Einstellung der Anzeige von Hand zu einem höheren Kontrast ändern kann, kann die Messung in dieser Anzeige-Einstellung gemacht werden.

4.2.2.4 Der Zustand **Tag mit diffusem Umgebungslicht** wird nachgebildet durch Licht, das aus allen Raumwinkeln auf den Messpunkt auf der Anzeige fällt. Die Beleuchtungsstärke durch dieses Umgebungslicht, welches auf der Oberfläche der Anzeige gemessen wird (auf dem Standard-Streu-Reflektor), muss 5 klx betragen, mit einer relativen Toleranz von $\pm 5\%$. Für das Messverfahren siehe SAE J1757/1:2007, 4.1 und Tabelle 1.

4.2.2.5 Der **Zustand mit direktem Sonnenlicht** wird nachgebildet durch ein standardisiertes Messverfahren. Die Beleuchtungsstärke auf dem Messpunkt muss 45 klx betragen, mit einer relativen Toleranz von $\pm 5\%$. Für das Messverfahren siehe SAE J1757/1:2007, 4.1 und Tabelle 1.

4.2.2.6 Für die Messungen bei den Zuständen Tag mit diffusem Umgebungslicht, direktes Sonnenlicht und Zwielight, entsprechend den in SAE J1757/1:2007 beschriebenen Messverfahren, muss eine künstliche Beleuchtung verwendet werden, deren Lichtart dem von CIE 85-1989, Tabelle 4 ($\pm 20\%$) ziemlich genau entspricht. Lichtquellen mit ausgeprägten Linien im Spektrum (wie Leuchtstofflampen) sollten vermieden werden; Halogen-Metall dampflampen sind durch ihre Energie im blauen Teil des Spektrums eher geeignet. Die Farbtemperatur dagegen ist nur von geringer Bedeutung.

4.3 Anzeigebeleuchtung minimaler Kontrast, Leuchtdichte und Polarität

4.3.1 Anzeigebeleuchtung

Aufgrund des sehr großen Bereiches von Umgebungsbeleuchtungsstärken, welche den Adaptationszustand des Fahrers bestimmen, sollte die Anzeigebeleuchtung eine Helligkeitsregelung haben, die eine Anpassung über einen angemessenen Bereich ermöglicht.

4.3.2 Minimaler Kontrast

4.3.2.1 Anforderungen

Das minimale Kontrastverhältnis zwischen Symbol und Hintergrund ist

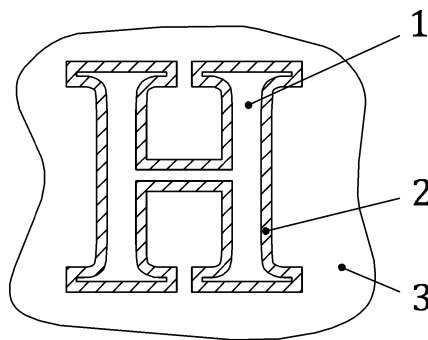
- 5:1 für den Nachtzustand,
- 3:1 für den Zwielfichtzustand,
- 3:1 für den Tageszustand, und
- 2:1 für den Zustand mit direktem Sonnenlicht.

Dies ist besonders wichtig, wenn die Zeichengröße nahe den Mindestanforderungen liegt (siehe 4.5). Ein geringerer Kontrast sollte vermieden werden, außer für Zeichen, die mit Absicht grau oder mit reduzierter Farbsättigung gestaltet wurden, um einen inaktiven Zustand anzudeuten.

4.3.2.2 Zeichen mit Umriss

Wenn nicht für ausreichenden Kontrast zwischen Zeichen und Hintergrund gesorgt werden kann, z.B. bei einem dynamischen Hintergrund, so müssen weitere Mittel angewendet werden. Dies kann ein Umriss um das Zeichen sein. In diesem Falle sollte für minimalen Kontrast zwischen dem Körper des Zeichens bzw. dem ungefüllten Bereich und seinem Umriss gesorgt werden.

Das Verhältnis der Strichbreite des Umrisses zu der Zeichenhöhe sollte weniger als 0,04 für Zeichen mit Serifen und weniger als 0,08 für Zeichen ohne Serifen betragen. Wenn die Größe eines Zeichens so klein ist, dass die Strichbreite des Umrisses weniger als 0,35 mm betragen würde, sollte ein Umriss vermieden werden, um Lesbarkeit zu garantieren (siehe Bild 2).



Legende

- 1 Körper des Zeichens / ungefüllter Bereich
- 2 Grenzlinie
- 3 Hintergrundbereich

Bild 2 — Zeichen mit Umriss

Es sollten keine Wörter oder Ausdrücke in Schriftarten mit umrissenen, ungefüllten Zeichen (transparenter Körper) verwendet werden.

4.3.2.3 Zeichenschattierungen

Wenn kein ausreichendes Kontrastverhältnis zwischen Zeichen und dessen Hintergrund besteht, müssen weitere Maßnahmen getroffen werden. In begrenzten Fällen kann dies die Verwendung von schwarzen Schatten oder ein Leuchten hinter, oder um den Text bedeuten, solange der Text und dessen Hintergrund noch 75 % des minimalen Kontrastes beibehalten kann. In diesem Fällen muss der minimale Kontrast zwischen dem Zeichenkörper, dem ungefüllten Bereich und dessen Schatten bestehen.

Wenn ein Schatten verwendet wird, muss die Richtung der Lichtquelle zwischen 25 ° und 155 °, ausgehend von der Horizontalen, betragen (siehe Bild 3). Der Text und dessen Hintergrund darf nicht gleichzeitig dunkel und farbig sein.

Der Schatten darf nicht vom Text losgelöst sein, oder in anderen Worten, es darf keine Lücke zwischen einem Zeichen und dessen Schatten bestehen. Der Schatten darf nicht so groß sein, dass relevante Informationen im Hintergrund überdeckt, oder die Zeicheninnenseiten gefüllt werden. The Schatten sollte einen weichen Übergang zum Hintergrund bilden.

Die Schattenbreite sollte weniger als 70 % der Strichbreite der allgemeinen Druckschriftart sein, gerade auch wenn Fettdruck verwendet wird (siehe Bild 4). Die Verwendung von Schatten und Grenzlinien sollte auf die Verwendung von statischen Kennzeichnungen, Texten oder Textfeldtiteln beschränkt bleiben.

25 degrees
155 degrees

Bild 3 — Schattenwinkel

Regular
Bold

Bild 4 — Schatten bezogen auf den Schriftsatz

4.3.2.4 Änderung des Hintergrundes

Wenn sich die Leuchtdichte oder die Farbe des Hintergrundes um den Text oder das Symbol örtlich ändert, sollte der minimale Kontrast auch auf dem schwierigsten Teil des Hintergrundes in der Nähe des Textes oder Symbols erreicht werden. Das Kontrastverhältnis muss aus mindestens zwei Messungen in verschiedenen Bereichen des Displays berechnet werden. Wenn der Hintergrund dynamisch ist, sollte eine zusätzliche Grenzlinie um die Zeichen herum verwendet werden, um für ausreichenden Kontrast zu sorgen (siehe Bild 2). In diesem Fall sollte der Kontrast zwischen dem Umriss und der Grenzlinie gemessen werden.

4.3.2.5 Messung des Kontrastes

Alle Kontrastmessungen müssen vom Mittelpunkt der zyklischen Augenellipse aus vorgenommen werden, wie es in Bild 1 gezeigt wird. Für Labormessungen können Normwerte für die Winkel (50 °/25 °) bei direktem Sonnenlicht verwendet werden (siehe SAE J1757/1:2007).

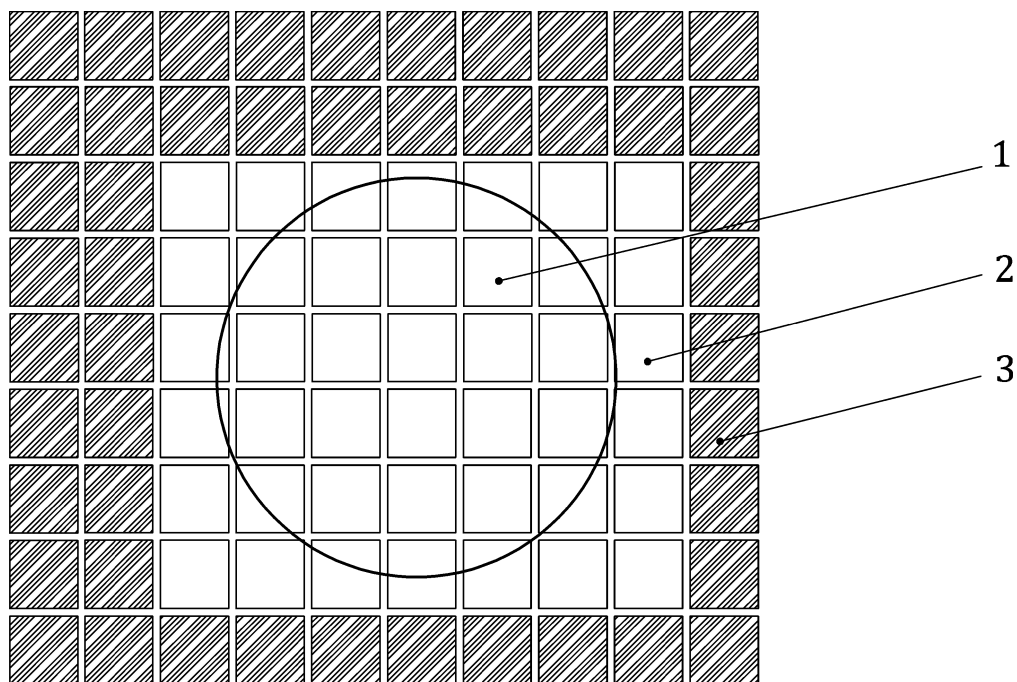
Für Matrix-Anzeigen müssen die Messungen über eine Messfläche erfolgen, die mindestens (3×3) Pixel abdeckt (siehe Bild 5). Die Messgenauigkeit wird reduziert, wenn die Messfläche weniger als (3×3) Pixel umfasst. Wenn die zu messende Fläche des Zeichens nicht mindestens (3×3) Pixel umfasst oder die Größe der Messfläche des Leuchtdichtemessgerätes größer ist als die Fläche des Zeichens, die gemessen werden soll, sollte größerer Bereich an einer anderen Stelle des Zeichens zur Messung ausgewählt werden, der mindestens (3×3) Pixel umfasst und der die gleiche Leuchtdichte zu haben scheint. Messe den Bereich.

Für Segment-Anzeigen muss die Messung an einem einzelnen Segment vorgenommen werden. Der Durchmesser der Messfläche muss weniger als 80 % der relevanten Abmessung des zu messenden Segmentes betragen.

Während der Kontrastmessung im Nachtzustand sollte die Helligkeit des Displays auf „Nacht-Maximum“ und in den Zuständen Tageslicht- oder direktes Sonnenlicht auf „maximale Helligkeit“ eingestellt sein. Im Zustand Zwilicht muss mindestens eine Einstellung der Anzeigebeleuchtung (z. B. Tag/Nacht-Einstellung) vorhanden sein, welche die beschriebenen Anforderungen erfüllt, wenn die Scheinwerfer/Parklichter in einem „AN“ (oder aktivierten) Zustand sind.

Für eine Anzeige, auf dem verschiedene Bilder für Fahrer und Passagiere dargestellt werden, muss der Kontrast des Bildes für den Fahrer gemessen werden, während gleichzeitig das Bild für die Passagiere ganz in weiß und ganz in schwarz geschaltet ist. Der erforderliche Kontrast muss auch im schlechteren der beiden Zustände erreicht werden.

ANMERKUNG Jegliche Geisterbilder, die durch Übersprechen hervorgerufen werden können, werden in dieser Norm nicht berücksichtigt.



Legende

- 1 Messfläche des Leuchtdichte-Messgerätes
- 2 Pixel in hellem Zustand
- 3 Pixel in dunklem Zustand

Bild 5 — Kontrastmessung auf Matrix-Anzeigen

4.3.3 Anzeige Modus

Wenn eine Anzeige helle Symbole auf einem dunklen Hintergrund aufweist, nennt man dieses einen negativen Anzeige-Modus und wenn dunkle Symbole auf einem hellen Hintergrund gezeigt werden, nennt man es positiven Anzeige-Modus. Beide Anzeige-Modi können ein zufriedenstellendes Ergebnis erzielen. Die Auswahl wird bestimmt durch die Durchschnittsleuchtdichte solcher Bereiche, die häufig nacheinander betrachtet werden. Deshalb sollte im Nachtzustand der negative Anzeige-Modus genutzt werden. Im Tageszustand können beide genutzt werden, wenn man die oft dunkle Umgebung von Anzeigen in Fahrzeugen bedenkt. (z. B. das Armaturenbrett). Für Anzeigen ohne Schutz sollte der positive Anzeige-Modus genutzt werden, um die Sichtbarkeit von Reflexionen zu vermindern.

4.4 Farbkombination

Ungeachtet der Farbe und der Farbkombinationen zwischen einem Symbol oder Zeichen und dessen Hintergrund muss ein minimaler Leuchtdichtekontrast vorhanden sein (siehe 4.3.2).

Aufgrund physiologischer und psychologischer Gründe sind nicht alle Farbkombinationen für Symbol und Hintergrund akzeptabel. Deswegen sollten bei der Auswahl von Farben in Vollfarb-Anzeigen bestimmte Farbkombinationen für Symbol/Hintergrund gewählt werden. Informationen über Farbkombinationen finden sich in Anhang B.

4.5 Alphanumerische Zeichenabmessungen

4.5.1 Allgemeines

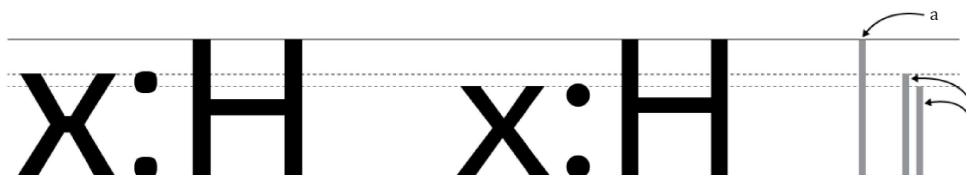
Siehe Anhang A für weitere Informationen bezüglich Definitionen und Messung der Zeichenabmessungen.

4.5.2 Höhe

Lateinische (sowie griechische und kyrillische) Textgrößen sollten über deren Kopfhöhe (wie in der Höhe von „H“) gemessen werden. Sie wird als Sehwinkel von dem am weitest entfernten Punkt der zyklischen Augenellipse aus gemessen und die Werte in Tabelle 1 erfüllen. Für Schrifttypen die Proportionen von x-Höhe (Höhe eines „x“) zu Kopfhöhe haben und die kleiner als 65 % sind, sollte die Schriftgröße so vergrößert werden, so dass deren x-Höhe 70 % der empfohlenen Kopfgröße nach Tabelle 1 ist, um die schmalere optische (oder empfundene) Größe zu kompensieren (siehe Bild 6).

Wenn eine Schriftart die oben genannten Anforderungen für den Großbuchstaben „H“ erfüllt, dann dürfen alle anderen Zeichen dieser Schriftart, wie tiefgestellte und hochgestellte Zeichen, ebenfalls benutzt werden.

In ein Symbol eingebettete Buchstaben werden von den Anforderungen an die Zeichenhöhe ausgenommen.



Legende

- a Kopfhöhe
- b x-Höhe

Bild 6 — Proportionen vom Buchstaben x zum Buchstaben H