

DIN 5035 Teil 7 (Entwurf-2001): Die nationale Umsetzung und Ergänzung relevanter internationaler und europäischer Normen - Neue Konzepte, neue Gütemerkmale

Dipl.-Ing. Joachim Leibig
SITECO Beleuchtungstechnik GmbH
Traunreut

Schon auf der Licht '98 in Bregenz und Licht '00 in Goslar wurde im Vortrag "Beleuchtung von Bildschirmarbeitsplätzen – aktueller Stand der Normung" ausführlich auf die Problematik der Beleuchtung von Bildschirmarbeitsplätzen unter Berücksichtigung des technischen Standes der Bildschirmgeräte eingegangen.

Es wurde festgestellt, dass die Weiterentwicklung der Bildschirmgeräte sowie deren Klassifikation zu geänderten Anforderungen an die künstliche Beleuchtung führt, die eine Überarbeitung der zur Zeit bestehenden Norm DIN 5035-7 /1/ notwendig macht.

Diese Überarbeitung erfolgte nun im Arbeitskreis AK 4.7 des Fachnormenausschusses Licht (FNL 4); der Entwurf ist gerade veröffentlicht worden.

Im Folgenden möchte ich auf die maßgeblichen Änderungen gegenüber der bestehenden DIN 5035-7 /1/ eingehen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die speziellen Anforderungen und Empfehlungen fest für die

- Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen
- beleuchtungsbezogene Gestaltung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen
- beleuchtungsbezogene Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen
- Beleuchtung und beleuchtungsbezogene Gestaltung einzelner Bildschirmarbeitsplätze, z.B. in Schalterhallen, in Fertigungsbereichen, in Lagern

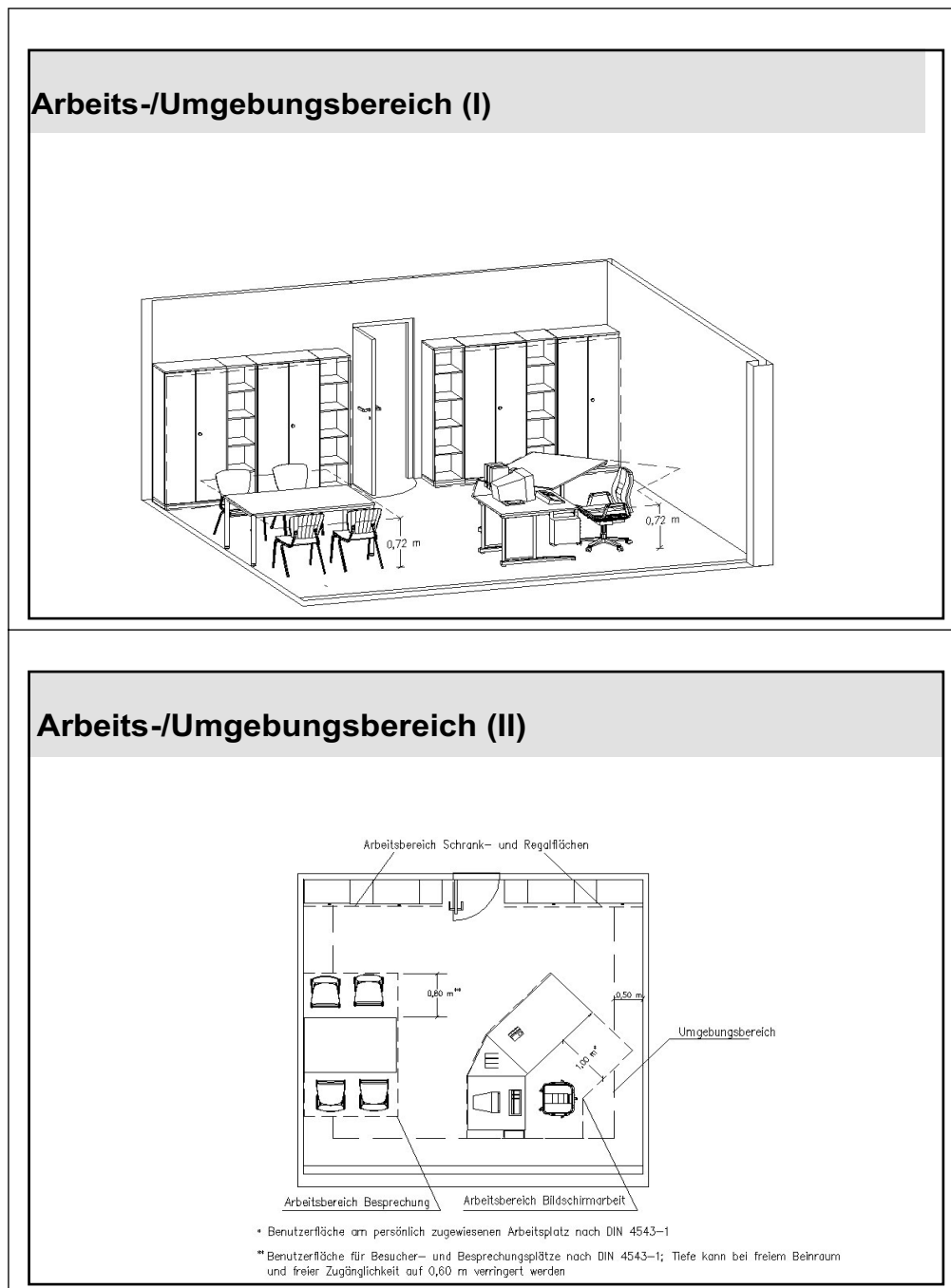
Für Maschinenarbeitsplätze mit Bildschirmen gelten sinngemäß die Anforderungen und Empfehlungen dieser Norm.

2 Begriffsbestimmungen

Ein wesentlicher Punkt ist hier die Bestimmung des Arbeitsbereiches und des Umgebungsbereiches.

Im Gegensatz zu prEN 12464 werden hier gemäß DIN 4543-1 die Abmessungen der verschiedenen Be-

reiche definiert.



3 Anforderungen und Empfehlungen für die Beleuchtung

In diesem Punkt wird neben der Erkennbarkeit der Bildschirminformation auch auf die Erkennbarkeit von Gesichtern, der Mimik und Gestik Wert gelegt. Desweiteren wird ausführlich darauf hingewiesen, dass bei der lichttechnischen Gestaltung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen nicht nur die künstliche Beleuchtung sondern grundsätzlich das Tageslicht zu berücksichtigen ist:

Neben der Sichtverbindung nach Außen spielt auch die positive physiologische und psychologische Wirkung des Tageslichtes auf das Wohlbefinden der Mitarbeiter eine entscheidende Rolle.

4 Beleuchtungsstärke

Die Qualität der Beleuchtung hängt wie zuvor schon gesagt u.a. auch von dem Helligkeitseindruck vertikaler Flächen und deren Erkennbarkeit im Raum ab. Dies bedeutet, dass neben den bisher üblichen

horizontalen Beleuchtungsstärken die vertikalen bzw. zylindrischen Beleuchtungsstärken eine stärkere Beachtung erfahren.

Die Werte der horizontalen, zylindrischen bzw. vertikalen Beleuchtungsstärken sowie deren Gleichmäßigkeit werden in der Norm angegeben.

5 Leuchtdichteverhältnisse

Je nach Polarität des Bildschirms (positive oder negative Polarität) sind die Leuchtdichteverhältnisse im Raum auf die Bildschirmleuchtdichten abzustimmen.

Größere, den Bildschirm umgebende Flächen sollten jedoch keine höhere Leuchtdichte als 500 cd/m^2 aufweisen (Ausnahme: Durch Fenster gesehene Leuchtdichten können auf Grund der positiven psychologischen Wirkung des Tageslichtes höhere Leuchtdichten aufweisen; die Fenster sollten sich jedoch nicht in der unmittelbaren Bildschirmumgebung befinden).

6 Begrenzung der Blendung

6.1 Begrenzung der Direktblendung

Solange die Europäische Norm nicht verabschiedet ist, wird wahlweise sowohl das DIN 5035-Verfahren als auch das UGR-Verfahren empfohlen.

6.2 Begrenzung der Reflexblendung

Bedingt durch die Klasseneinteilung der Bildschirme nach DIN EN ISO 9241 Teil 7 lassen sich die Leuchtdichtegrenzwerte der Flächen, die sich auf dem Bildschirm spiegeln, in Abhängigkeit von

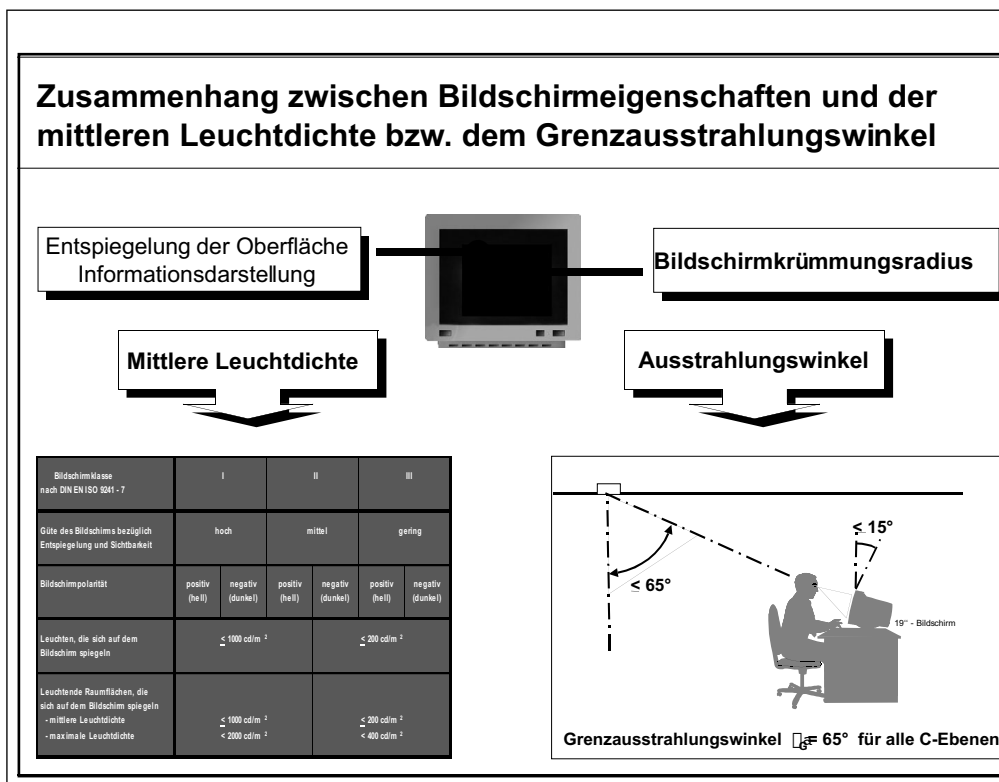
- der Entspiegelung des Bildschirms
- der Bildschirmpolarität

festlegen.

In Abhängigkeit von der Bildschirmklasse der Güte der Entspiegelung und der Bildschirmpolarität dürfen Leuchten und die Teile von Raumflächen, die sich im Bildschirm spiegeln, die in der Norm angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

Die Maximalwerte der Leuchtdichte von Raumflächen beziehen sich auf Flächen, die aus der Sicht des Beschäftigten unter einem Öffnungswinkel von 2° bis 5° erscheinen

Anmerkung 1: *Öffnungswinkel von 2° bzw. 5° entsprechen bei einem Abstand von ca. 4 m dem Durchmesser einer Fläche von ca. 15 cm bzw. 35 cm*



Es ist darauf zu achten, dass bei Flächen, die sich im Bildschirm spiegeln, die Leuchtdichteunterschiede zwischen Maximal- und Mittelwert relativ gering sind.

Anmerkung 2: Für Leuchten werden z.Zt. nur Grenzwerte für mittlere Leuchtdichten gefordert. Die Begrenzung von Leuchtdichtespitzen wäre sinnvoll, doch hierfür gibt es noch keine geeigneten Messmethoden und Bewertungskriterien.

Durch den Krümmungsradius der Bildschirme werden die Raumwinkelbereiche, aus denen störende Spiegelungen auftreten können begrenzt; d.h., je flacher die Bildschirmoberfläche (große Bildschirmradien), um so geringer ist der Raumwinkelbereich.

Bei Leuchten müssen die angegebenen Grenzwerte der mittleren Leuchtdichte daher erst ab dem Grenzausstrahlungswinkel $\gamma_G = 65^\circ$ in den Ebenen C0, C15, C30, ... C345 mit $\Delta\phi = 15^\circ$ eingehalten werden. Ab diesem Grenzausstrahlungswinkel $\gamma_G = 65^\circ$ muss auch die Lampe abgeschirmt sein.

Diese Anforderungen gelten für Bildschirme mit einer Diagonalen des sichtbaren Teiles des Bildschirms $\leq 48 \text{ cm}$ (bis 19") und einem Neigungswinkel der Bildschirme $\leq 15^\circ$ (entsprechendes gilt auch für LCD-Bildschirme).

7 Planung der Beleuchtung

Diesem Punkt wird besonderes Augenmerk geschenkt, da für die Planung eine Reihe grundlegender Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, um eine ergonomisch richtige, ästhetisch befriedigende und akzeptierbare Beleuchtung zu erreichen.

Es werden die

- Beleuchtungskonzepte und
- Beleuchtungsarten

ausführlich beschrieben.

7.1 Beleuchtungskonzepte

Bei den Beleuchtungskonzepten für die künstliche Beleuchtung wird unterschieden in:

- Raumbezogene Beleuchtung
- Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung
- Teilflächenbezogene Beleuchtung
- Einzelne Bildschirmarbeitsplätze

Das Beleuchtungskonzept "*Raumbezogene Beleuchtung*" bietet Vorteile,

- wenn im Raum überall gleiche Sehbedingungen vorherrschen sollen,
- wenn individuelle Arbeitsbereiche in der Planungsphase örtlich nicht zugeordnet werden können,
- wenn die räumliche Ausdehnung der Arbeitsbereiche in der Planungsphase nicht bekannt ist,
- wenn eine flexible Anordnung der Bildschirmarbeitsplätze vorgesehen ist.

Das Beleuchtungskonzept "*Arbeitsbereichsbezogene Beleuchtung*" bietet Vorteile,

- wenn die Arbeitsaufgaben bekannt sind,
- wenn die Anordnung der Arbeitsplätze und damit der Arbeitsbereiche bekannt sind.

Das Beleuchtungskonzept "*Teilflächenbezogene Beleuchtung*" bietet Vorteile,

- wenn es erforderlich ist, die Beleuchtung an einem Arbeitsplatz an unterschiedliche Tätigkeiten anzupassen,
- wenn die Beleuchtung an räumlich unterschiedlich orientierte Arbeitsmittel innerhalb des Arbeitsbereiches anpassbar sein soll,
- wenn die Beleuchtung an das individuelle Sehvermögen und andere Erfordernisse des Nutzers anpassbar sein soll,
- wenn die Erkennbarkeit schwieriger Sehaufgaben erforderlich ist,
- wenn eine Individualisierbarkeit der Beleuchtungsbedingungen ermöglicht werden soll."

Das Beleuchtungskonzept "*Einzelne Bildschirmarbeitsplätze*" ist anzuwenden bei einzelnen Bildschirmarbeitsplätzen, die sich in Arbeitsumgebungen befinden, die primär anderen Sehaufgaben dienen.

7.2 Beleuchtungsarten

Diese Konzepte lassen sich realisieren mit Beleuchtungsarten, die - je nach der Art der Lichtstärkeverteilung der Leuchten - unterschieden werden in:

- Direktbeleuchtung
- Indirektbeleuchtung
- Direkt-/Indirektbeleuchtung

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Beleuchtungsarten werden aufgezeigt, wobei speziell auf die Problematik der direktstrahlenden Leuchten mit tiefstrahlender Lichtstärkeverteilung bzw. von unten offenen Leuchten mit direktem Blick auf Lampen und / oder deren Spiegelbilder eingegangen wird.

Ein weiterer wichtiger Punkt stellt die Beleuchtung einzelner Arbeitsplätze dar.

Für diese Art von Arbeitsplätzen können - zur Vermeidung von Direkt- und Reflexblendung - arbeitsplatzbezogene Maßnahmen wie

- Abschirmungen
- Stellwände
- Deckenelemente und
- Lichtsegel

zweckmäßig sein.

8 Steuerung von Beleuchtungsanlagen

Hier wird auf die Anpassung des Lichtes an die Sehaufgabe sowie die positive Beeinflussung des Leistungsvermögens hingewiesen. Daneben lässt sich mittels Lichtmanagement eine tageslichtabhängige künstliche Beleuchtung realisieren.

9 Fazit

Der Arbeitskreis ist der Meinung, mit diesem Entwurf

- an den technischen Stand der Bildschirmgeräte angepasste lichttechnische Werte festgelegt
- neben der künstlichen Beleuchtung das Thema Tageslicht und dessen positive Wirkung auf den Menschen berücksichtigt
- und die Planung der Beleuchtung ausführlich beschrieben

zu haben.

Unser Anliegen ist, dass der gerade veröffentlichte Entwurf bekannt wird, damit die Unsicherheiten, die zum Teil bei der Planung von Beleuchtungsanlagen für Räume mit Bildschirmarbeitsplätzen bestehen, beseitigt werden und der Nutzer Umgebungsbedingungen vorfindet, in denen er stressfrei und motiviert arbeiten kann.