

Arbeitsstätten Richtlinie	<b>Künstliche Beleuchtung</b>	<b>ASR 7/3</b>
------------------------------	-------------------------------	----------------

### Zu § 7 Abs. 3 der Arbeitsstättenverordnung<sup>1)</sup>

Inhalt

1. Begriffe
2. Allgemeines
3. Prüfung von Beleuchtungseinrichtungen
  - 3.1 Grobschätzung
  - 3.2 Messung
4. Tabelle der Nennbeleuchtungsstärken

#### 1. Begriffe

Beleuchtungseinrichtung:

Gesamtzahl der Leuchten in einem Raum. Die Leuchten enthalten die Lampen, z.B. Leuchtstofflampen, Glühlampen, Quecksilberdampf- und Natriumdampfhochdrucklampen (siehe auch DIN 5039 "Licht, Lampen, Leuchten" und DIN 5040 Teil 1 bis 3 "Leuchten für Beleuchtungszwecke").

Nennbeleuchtungsstärke  $E_n$ :

Die Beleuchtungsstärke wird in lx (Lux) gemessen. Die Nennbeleuchtungsstärke ist die mittlere Beleuchtungsstärke der Arbeitsstätte oder der einer bestimmten Tätigkeit dienenden Raumzone einer Arbeitsstätte, für die die Beleuchtungseinrichtung ausgelegt ist. Sie bezieht sich auf den mittleren Alterungszustand der Beleuchtungseinrichtung. Die Nennbeleuchtungsstärke bezieht sich im allgemeinen auf eine horizontale Arbeitsfläche, in Sonderfällen auch auf eine vertikale Arbeitsfläche.

#### 2. Allgemeines

2.1 Die Leuchten sind so anzuordnen und auszuwählen, daß mindestens die in der Tabelle der Nr. 4 angegebenen Nennbeleuchtungsstärken ( $E_n$ ) erreicht werden. Für Neuanlagen gilt in der Regel ein Planungsfaktor von  $1,25 E_n$ ; die mittlere Beleuchtungsstärke älterer Anlagen muß mindestens  $0,8 E_n$  betragen und an keinem Arbeitsplatz darf die Beleuchtungsstärke  $0,6 E_n$  unterschreiten. In der Tabelle nicht aufgeführte Räume bzw. Tätig-

keiten sind sinngemäß einzuordnen. An ständig besetzten Arbeitsplätzen in Räumen ist eine Nennbeleuchtungsstärke von mindestens 200 lx vorzusehen, es sei denn, daß betriebliche oder physiologisch-optische Gründe eine Abweichung erfordern.

2.2 Bei der Bemessung und Anordnung der Leuchten ist zu berücksichtigen, daß die Nennbeleuchtungsstärke ein Mittelwert ist:

1. In bezug auf die Abnahme der Helligkeit (Beleuchtungsstärke) durch Alterung und Verschmutzung.
2. In bezug auf die Helligkeitsverteilung im Raum.
- 2.3 Die Leuchten sind so anzuordnen, daß sich eine ausreichend gleichmäßige Beleuchtung der Räume ergibt.
- 2.4 In einzelnen Fällen sind zusätzliche Leuchten direkt an einzelnen Arbeitsplätzen zweckmäßig, z.B. bei sehr schwierigen Sehaufgaben.
- 2.5 Die Leuchten und die Lampen sind so auszuwählen, daß keine Verfälschung der Farben, insbesondere der Sicherheitsfarben, auftritt.
- 2.6 Die Leuchten sind so auszuwählen und so anzuordnen, daß keine Blendung auftritt oder diese gering gehalten wird.

#### 3. Prüfung von Beleuchtungseinrichtungen

##### 3.1 Grobschätzung

Anhand der installierten Leistung der Beleuchtungskörper bzw. der Lampen ist eine grobe Abschätzung der Beleuchtungsstärke möglich. Bei Verwendung von Leuchtstofflampen (nicht 3-Banden-Lampe) zeigt die nachstehende Aufstellung ungefähr, wieviel Watt pro  $m^2$  Grundfläche eines Raumes installiert sein müssen, um die jeweils erforderliche Beleuchtungsstärke zu erhalten.

<sup>1)</sup> DIN 5035 T 1 "Beleuchtung mit künstlichem Licht: Begriffe und allgemeine Anforderungen", Ausgabe Juni 1990 und DIN 5035 T 2 "Beleuchtung mit künstlichem Licht; Richtwerte für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien", Ausgabe September 1990

Nennbeleucht.- Stärke in lx	Install.-Leistung in Watt/m <sup>2</sup> Grundfläche des Raumes		
	Leuchten ca. 2 m über zu beleucht. Fläche	Leuchten ca. 3 m über zu beleucht. Fläche	Leuchten ca. 4 m über zu beleucht. Fläche
1 000	50	60	64
750	38	45	48
500	25	30	32
300	15	17	19
200	10	11	13
100	5	6	6
50	3	3	

Bei Ausleuchtung durch andere Lampenarten ist der nach der Aufstellung ermittelte Wert mit einem entsprechenden Faktor - wie nachfolgend aufgeführt - zu multiplizieren.

Lampenart	Faktor
Glühlampe	4
Halogen-Glühlampe	1,6
Leuchtstofflampe	1
Quecksilberdampf-Hochdrucklampe	0,8
Indium-Amalgam-Leuchtstofflampe (3-Banden-Lampe)	0,6
Natriumdampf-Hochdrucklampe	0,5
Halogen-Metaldampf-Lampe	0,5

### 3.2 Messung

Die Messung der Beleuchtungsstärke wird mit Beleuchtungsstärkemeßgeräten (Luxmeter/Lichtmesser) durchgeführt. Die Allgemeinbeleuchtung wird als Mittelwert gleichmäßig verteilter Meßpunkte in 0,85 m Meßhöhe ermittelt. An Arbeitsplätzen erfolgt die Messung am Ort der Tätigkeit während der Tätigkeit des Arbeitnehmers, z.B. bei Werkzeugmaschinen am eingespannten Werkstück am Ort der Bearbeitung; auf der Schreibtischplatte am Ort des Schreibens; auf dem gesamten Zeichenbrett in Zeichenstellung. Bei Verkehrswegen wird auf dem Fußboden oder

bis maximal 0,2 m darüber an mehreren Stellen längs des Weges - und zwar längs der Mittellinie - gemessen.

### 4. Tabelle der Nennbeleuchtungsstärke\*)

\*) Entnommen aus DIN 5035 Teil 2 "Beleuchtung mit künstlichem Licht: Richtwerte für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien", Ausgabe September 1990.

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke E <sub>n</sub> lx	Bemerkungen
<b>1 Allgemeine Räume</b>		
1.1 Verkehrszonen in Abstellräumen	50	
1.2 Lagerräume		
1.2.1 Lagerräume für gleichartiges oder größtenteils Lagergut	50	

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit		Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
1.2.2	Lagerräume mit Suchaufgabe bei nicht gleichartigem Lagergut	100	
1.2.3	Lagerräume mit Leseaufgabe	200	
1.3	Automatische Hochregallager		
1.3.1	Gänge	20	
1.3.2	Bedienungsstand	200	
1.4	Versand	200	
1.5	Pausen-, Sanitär- und Sanitätsräume		
1.5.1	Kantinen	200	Stimmungsbetonte Beleuchtung, evtl. Glühlampen
1.5.2	Übrige Pausen- und Liegeräume	100	
1.5.3	Räume für körperliche Ausgleichsübungen	300	
1.5.4	Umkleieräume	100	Evtl. zusätzliche Spiegelbeleuchtung
1.5.5	Waschräume	100	
1.5.6	Toilettenräume	100	
1.5.7	Sanitätsräume, Räume für Erste Hilfe und für ärztliche Betreuung	500	
1.6	Haustechnische Anlagen		
1.6.1	Maschinenräume	100	
1.6.2	Energieversorgung und -verteilung	100	
1.6.3	Fernschreibestelle, Poststelle	500	
1.6.4	Telefonvermittlung	300	
<b>2.</b>	<b>Verkehrswege in Gebäuden</b>		
2.1	für Personen	50	Anpassung der Nennbeleuchtungsstärke an benachbarte Räume: $E_{n1} \geq 0,1 E_{n2}$ dabei bedeuten: $E_{n1} = E_n$ der Verkehrswege $E_{n2} = E_n$ benachbarter Räume
2.2	für Personen und Fahrzeuge	100	
2.3	Treppen, Fahrtreppen und geneigte Verkehrswege	100	
2.4	Verladerampen	100	
2.5	Automatische Fördereinrichtungen oder Transportbänder im Bereich von Verkehrswegen	100	

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
2.6 Halleneinfahrten		
2.6.1 Tagesbetrieb	$2 \times E_n^1$ min. 400 lx	
2.6.2 Nachtbetrieb	$0,5 E_n^2$ bis $0,2 E_n^3$	
<b>3. Büroräume und büro-ähnliche Räume</b>		
3.1 Büroräume mit tageslichtorientierten Arbeitsplätzen ausschließlich in unmittelbarer Fensternähe	300	Arbeitsplatzorientierte Allgemeinbeleuchtung, am Arbeitsplatz mindestens $0,8 E_n$
3.2 Büroräume	500	
3.3 Großraumbüros – hohe Reflexion – mittlere Reflexion	750 1 000	Hohe Reflexionsgrade: Decke mindestens 0,7, Wände/Stellwände mindestens 0,5. Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
3.4 Technisches Zeichnen	750	$E_n$ bezogen auf eine Gebrauchslage des Zeichenbrettes von $70^\circ$ zur Horizontalen; im Mittelpunkt 1,2 m Höhe
3.5 Sitzungszimmer und Besprechungsräume	300	
3.6 Empfangsräume	100	
3.7 Räume mit Publikumsverkehr	200	
3.8 Räume für Datenverarbeitung	500	
<b>4. Chemische Industrie</b>		
4.1 Verfahrenstechnische Anlagen mit Fernbedienung	50	
4.2 Verfahrenstechnische Anlagen mit gelegentlichen manuellen Eingriffen	100	
4.3 Ständig besetzte Arbeitsplätze in verfahrenstechnischen Anlagen	200	
4.4 Meßstände, Steuerbühnen und Warten	300	Bei betrieblichen Erfordernissen: $E_n < 300$ lx
4.5 Laboratorien, Konfektionierungen	300	
4.6 Arbeiten mit erhöhter Sehaufgabe	500	
4.7 Farbprüfung	1 000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig. Farbwiedergabe beachten

<sup>1</sup> $E_n$  des anschließenden Innenraumes der Halle. Es ist der Innenbereich der Halleneinfahrt zu beleuchten.

<sup>2</sup> $E_n$  des anschließenden Innenraumes. Es ist der Außenbereich der Halleneinfahrt zu beleuchten.

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
<b>5. Zementindustrie, Keramik und Glasgewerbe</b>		
5.1 Arbeitsplätze oder -zonen an Öfen, an Mischen für Rohstoffe; Mahlanlagen in Ziegeleien	200	
5.2 Emaillieren, Walzen, Pressen, Formen einfacher Teile, Glasieren, Glasblasen	300	
5.3 Schleifen, Ätzen, Polieren von Glas, Formen feiner Teile, Herstellung von Glasinstrumenten	500	
5.4 Dekorarbeiten	500	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
5.5 Schleifen optischer Gläser, Kristallglas, Handschleifen und Gravieren, Arbeiten mittlerer Güte	750	
5.6 Feine Arbeiten	1 000	
<b>6. Hütten, Stahl- und Walzwerke, Großgießereien</b>		
6.1 Produktionsanlagen ohne manuelle Eingriffe	50	
6.2 Produktionsanlagen mit gelegentlichen Eingriffen	100	
6.3 Ständig besetzte Arbeitsplätze in Produktionsanlagen	200	
6.4 Meßstände, Steuerbühnen und Warten	300	Bei betrieblichen Erfordernissen: $E_n < 300$ lx
6.5 Prüf- und Kontrollplätze	500	Bei betrieblichen Erfordernissen: $E_n < 500$ lx
<b>7. Metallbe- und -verarbeitung</b>		
7.1 Freiform-Schmieden kleiner Teile	200	
7.2 Schweißen	300	
7.3 Bearbeitungszentren, automatisierte oder halbautomatisierte Bearbeitungsmaschinen	300	
7.4 Grobe und mittlere Maschinenarbeiten; zulässige Abweichung $> 0,1$ mm	300	Zulässige Abweichung siehe DIN 7168 Teil 1
7.5 Feine Maschinenarbeiten; zulässige Abweichung $< 0,1$ mm	500	
7.6 Arbeitsplätze mit Robotern	300	

<b>Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit</b>		<b>Nennbeleuchtungsstärke <math>E_n</math> lx</b>	<b>Bemerkungen</b>
7.7	Anreiß- und Kontrollplätze, Meßplätze	750	
7.8	Kaltwalzwerke	200	
7.9	Draht-, Rohrziehereien, Herstellung von Kaltbandprofilen	300	
7.10	Be- und Verarbeitung von Blechen	300	
7.11	Herstellung von Handwerkzeugen und Schneidwaren	500	
7.12	Montage		
7.12.1	Grob	200	
7.12.2	Mittelfein	300	
7.12.3	Fein	500	
7.13	Gesenkschmieden	200	
7.14	Gießereien		
7.14.1	Unterflur liegende begehbare Kanäle, Bandstrecken, Keller usw.	50	
7.14.2	Bühnen	100	
7.14.3	Sandaufbereitung	200	
7.14.4	Gußputzerei	300	
7.14.5	Arbeitsplätze an Kupolofen und am Mischer	200	
7.14.6	Gießhallen	300	
7.14.7	Ausleerstellen	200	
7.14.8	Maschinenformerei	200	
7.14.9	Handformerei	300	
7.14.10	Kernmacherei	300	
7.14.11	Modellbau	500	
7.15	Druckgießereien	300	
7.16	Oberflächenbehandlung		
7.16.1	Galvanisieren	300	
7.16.2	Spachteln, Anstreichen, Lackieren	500	
7.16.3	Kontrollplätze	750	
7.17	Werkzeug-, Lehren- und Vorrichtungsbau, Feinmechanik, Feinstmontage	1 000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
7.18 Automobilbau		An Montagelinien bei arbeitsplatzbezogener Leuchtstofflampen-Beleuchtung kann, wenn betriebliche Gründe es erfordern, auf die Blendungsbegrenzung verzichtet werden
7.18.1 Karosserie-Rohbau	500	.
7.18.2 Karosserie-Oberflächenbearbeitung	500	
7.18.3 Lackiererei-Spritz-Kabine	1 000	
7.18.4 Lackiererei-Schleifplätze	750	
7.18.5 Nacharbeit Lackiererei	1 000	
7.18.6 Polsterei	500	
7.18.7 Karosserie- und Wagenfertigmontage	500	
7.18.8 Inspektion	750	
<b>8. Kraftwerke</b>		
8.1 Beschickungsanlagen	50	
8.2 Kesselhaus	100	
8.3 Druckausgleichsraum in Kernkraftwerken	200	
8.4 Maschinenhallen	100	
8.5 Nebenräume, z. B. Pumpenräume, Kondensatorräume	50	
8.6 Schaltanlagen in Gebäuden	100	
8.7 Schaltwarten	300	Bei betrieblichen Erfordernissen: $E_n < 300$ lx
8.8 Instandhaltungsarbeiten an Turbine und Generator	500	Durch Zusatzbeleuchtung während der Dauer der Arbeit
<b>9. Elektrotechnische Industrie</b>		
9.1 Kabel- und Leitungsherstellung, Lackieren und Tränken von Spulen, Montage großer Maschinen, einfache Montagearbeiten, Wickeln von Spulen und Ankern mit grobem Draht	300	
9.2 Montage von Telefonapparaten, kleinen Motoren, Wickeln von Spulen und Ankern mit mittlerem Draht	500	

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
9.3 Montage feiner Geräte, von Rundfunk und Fernsehapparaten, Wickeln feiner Drahtspulen, Fertigung von Schmelzsicherungen, Justieren, Prüfen und Eichen	1000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
9.4 Montage feinsten Teile, elektronische Bauteile	1 500	
<b>10 Schmuck- und Uhrenindustrie</b>		
10.1 Herstellung von Schmuckwaren	1 000	
10.2 Bearbeiten von Edelsteinen	1 500	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
10.3 Optiker- und Uhrmacherwerkstatt	1 500	
<b>11 Holzbe- und -verarbeitung</b>		
11.1 Dämpfgruben	100	
11.2 Sägegatter	200	
11.3 Arbeiten an der Hobelbank, Leimen, Zusammenbau	300	
11.4 Auswahl und Kontrolle von Furnierhölzern, Intarsienarbeit	500	
11.6 Arbeiten an Holzbearbeitungsmaschinen, Drechseln, Kehlen, Abrichten, Fugen, Schlitzen, Schneiden, Sägen, Fräsen	500	
11.7 Holzveredelung	500	
11.8 Fehlerkontrolle	750	
<b>12 Papier- und Druckindustrie, graphisches Gewerbe</b>		
12.1 Arbeiten an Holländern, Kollergängen, Holzschleiferei	200	
12.2 Papier- und Wellpappenmaschinen, Kartonagenfabrikation	300	
12.3 Gewöhnliche Buchbindearbeit, Tapetendruck	300	
12.4 Vergolden, Prägen, Arbeiten an Druckmaschinen	500	
12.5 Retusche, Hand- und Maschinensatz	1 000	Vermeiden von Reflexblendung durch geeigneten Lichteinfall; bei

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit		Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
12.6	Farbkontrolle bei Mehrfarbdruck	1 500	Handsatz schräg seitlich Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
12.7	Stahl- und Kupferstich	2 000	
12.8	Fotosatz, Reproduktion	500	
12.9	Montage, Kopie	800	
<b>13</b>	<b>Lederindustrie</b>		
13.1	Arbeit an Bottichen, Fässern, Gruben	200	Bei Fässern auf Vertikalbeleuchtung achten, Reflexe vermeiden durch geeigneten Lichteinfall
13.2	Schaben, Spalten, Schleifen, Walken der Häute	300	
13.3	Sattlerarbeiten, Steppen, Nähen, Polieren, Sortieren, Pressen, Zuschneiden, Stanzen, Schuhfabrikation	500	Bei dunkelm Material auf 1 000 lx erhöhen, evtl. durch Einzelplatzbeleuchtung
13.4	Lederfärben (maschinell)	750	
13.5	Qualitätskontrollen		Für die Oberflächenkontrolle: Zusatzbeleuchtung mit schrägem Lichteinfall; Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
13.5.1	mittlere Ansprüche	750	
13.5.2	hohe Ansprüche	1 000	
13.5.3	sehr hohe Ansprüche	1 500	
13.6	Farbprüfung	1 000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig. Farbwiedergabe beachten
<b>14</b>	<b>Textilherstellung und -verarbeitung</b>		
14.1	Arbeitsplätze und -zonen an Bädern, Ballen aufbrechen	200	
14.2	Krempeln, Waschen, Bügeln, Arbeit am Reißwolf und an Karden, Strecken, Kämmen, Schlichten, Kartenschlagen, Vorspinnen, Jute- und Hanfspinnereien	300	
14.3	Färben	300	
14.4	Zetteln, Schären, Aufbäumen, Spinnen, Spulen, Winden Zwirnen, Flechten, Wirken, Sticken, Weben	500	
14.5	Kammstechen, Repassieren, Nähen, Stoffdrucken	750	
14.6	Putzmacherei	750	
14.7	Putzen, Noppenausnähen	1 500	
14.8	Kunststopfen	1 500	
14.9	Warenprüfung, Farbprüfung	1 000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig. Farbwiedergabe beachten

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke E <sub>n</sub> lx	Bemerkungen
<b>15 Nahrungsmittel- und Genussmittelindustrie</b>		
15.1 Arbeitsplätze und -zonen im Brauhaus, am Malzboden, für Waschen, Abfüllen in Fässer, Reinigung, Sieben, Schälen, Kochen in Konserven und Schokoladenfabriken, Arbeitsplätze und -zonen in Zuckerfabriken, für Trocknen und Fermentieren von Rohrtabak, Gärkeller	200	
15.2 Verlesen und Waschen von Produkten; Mahlen, Mischen, Abpacken	300	
15.3 Arbeitsplätze und -zonen in Schlachtereien, Metzgereien, Molkereien, Mühlen und Filterböden	300	Je nach Aufbau des Arbeitsplatzes auf ausreichende Vertikal-Beleuchtungsstärke achten
15.4 Schneiden und Auslesen von Gemüse und Obst	300	
15.5 Herstellung von Feinkost; Küchen; Herstellung von Zigarren und Zigaretten	500	
15.6 Kontrolle von Gläsern und Produktkontrolle; Garnieren, Dekorieren, Sortieren	500	
15.7 Farbkontrolle, Laborräume	1 000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig. Farbwiedergabe beachten
<b>16 Groß- und Einzelhandel</b>		
16.1 Verkaufsräume	300	
16.2 Kassearbeitsplätze	500	
<b>17 Handwerk und Gewerbe (Beispiele aus verschiedenen Branchen)</b>		
17.1 Entrosten und Anstreichen von Stahlbauteilen	200	
17.2 Vormontage von Heizungs- und Lüftungsanlagen	200	
17.3 Schlosserei und Klepnerie	300	
17.4 Kraftfahrzeugwerkstätten	300	
17.5 Bauschreinerien	s. Nr. 11	Nennbeleuchtungsstärke nach Nummer 11 wählen
17.6 Reparaturwerkstätten für Maschinen und Apparate	500	
17.7 Radio- und Fernsehwerkstätten	500	

Art des Innenraumes bzw. der Tätigkeit	Nennbeleuchtungsstärke $E_n$ lx	Bemerkungen
<b>18 Dienstleistungsbetriebe</b>		
18.1 Hotels und Gaststätten		
18.1.1 Empfang	200	
18.1.2 Küche	500	
18.1.3 Speise	200	
18.1.4 Sitzungsräume	300	
18.1.5 Selbstbedienungsgaststätten	300	
18.2 Wäscherei und Chem. Reinigung		
18.2.1 Waschen	300	
18.2.2 Maschinenbügeln	300	
18.2.3 Handbügeln	300	
18.2.4 Sortieren	300	
18.2.5 Fleckentfernen Kontrolle	1 000	Einzelplatzbeleuchtung zweckmäßig
18.3 Haarpflege	500	
18.4 Kosmetik	750	
<b>19 Kunststoffverarbeitung</b>		
19.1 Spritzgießen	500	
19.2 Kunststoffblasen	300	
19.3 Kunststoffpressen	300	

### Hinweise

Einzelheiten für die Planung von Beleuchtungseinrichtungen, über Gleichmäßigkeit, Lichtfarbe, Farbwiedergabe oder Blendung und Einzelheiten für die Messung, über die Verteilung der Meßpunkte im Raum und über Anforderungen an die Meßgeräte können den Normen der DIN 5035 "Beleuchtung mit künstlichem Licht":

- Teil 1 "Begriffe und allgemeine Anforderungen", Juni 1990
- Teil 2 "Richtwerte für Arbeitsstätten in Innenräumen und im Freien", Sept. 1990
- Teil 6 "Messung und Bewertung", Dez. 1990

entnommen werden. Zu beachtende Besonderheiten bei der Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen:

- Teil 7 "Beleuchtung von Räumen mit Bildschirmarbeitsplätzen und mit Arbeitsplätzen mit Bildschirmunterstützung", Sept. 1988.