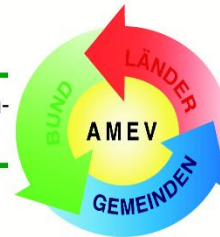




Bundesministerium
des Innern, für Bau
und Heimat

Arbeitskreis Maschinen-
und Elektrotechnik



staatlicher und kom-
munaler Verwaltungen

Neue DIN EN 12464-1:2021-11

Konsequenzen für die Planung von Beleuchtungsanlagen

2. Ergänzung zur Beleuchtung 2019

Empfehlung Nr. 162

AMEV

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen

Neue DIN EN 12464-1:2021-11

Konsequenzen für die Planung von Beleuchtungsanlagen

2. Ergänzung zur Beleuchtung 2019

lfd. Nr. 162

Aufgestellt und herausgegeben vom Arbeitskreis
Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher
und kommunaler Verwaltungen (AMEV)
Berlin 2021

Geschäftsstelle des AMEV im
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI)
Alt-Moabit 140, 10557 Berlin
Telefon (030) 18 681 16860
E-Mail: amev@bmi.bund.de

Der Inhalt dieser Empfehlung darf nur nach vorheriger Zustimmung
der AMEV-Geschäftsstelle auszugsweise vervielfältigt werden.
Die Bedingungen für die elektronische Nutzung der AMEV-Empfehlungen
sind zu beachten (siehe www.amev-online.de)

Informationen über Neuerscheinungen erhalten Sie unter
www.amev-online.de
oder bei der AMEV-Geschäftsstelle

INHALTSVERZEICHNIS

	VORWORT	5
1	ERWEITERTE ANFORDERUNGEN AN DIE BELEUCHTUNGSSTÄRKEN	6
1.1	Beleuchtungsstärken im Bereich der Sehaufgabe oder Tätigkeit (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.3.3)	6
1.2	Beleuchtungsstärke auf Oberflächen (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.2.3)	6
1.3	Anforderungen an die zylindrische Beleuchtungsstärke im Tätigkeitsraum (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.6.2)	6
1.4	Beleuchtungsstärke im Hintergrundbereich (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.3.5)	6
2	ANFORDERUNGEN AN DIE BLENDUNGSBEGRENZUNG (DIN EN 12464-1, PKT. 5.5)	7
2.1	Direktblendung (Begrenzung der Leuchtdichte der Leuchte (DIN EN 12464-1, Pkt. 5.5.2)	7
2.2	Indirekt-Blendung	8
3	ÜBERPRÜFUNGEN	9
4	QUELLEN	10
5	TABELLEN ÜBER BELEUCHTUNGSANFORDERUNGEN FÜR AUFGABEN UND TÄTIGKEITSBEREICHE, RAUM- UND FLÄCHENHELLIGKEIT	12
6	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	20
7	MITARBEITER	21
	ANLAGE 1 – CHECKLISTE	22

Vorwort

Die Basisnorm für die Planung von Beleuchtungsanlagen ist die DIN EN 12464-1 Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen. In der im November 2021 neu erschienenen Fassung wurden u. a. die Anforderungen an die Beleuchtungsstärken umfassender und differenzierter festgelegt, sowie unterschiedlichen Sehleistungen und Komfortanforderungen Rechnung getragen. Dadurch soll ein besseres und leistungsförderndes Raumklima aus lichttechnischer Sicht geschaffen werden.

In der folgenden 2. Ergänzung zur Beleuchtung 2019 werden die erweiterten Anforderungen im Einzelnen beschrieben. Da der Entwurf der DIN EN 12464-1 bei der Erarbeitung der Beleuchtung 2019 bereits vorlag, wurden bei den Beispielen zu Beleuchtungsanlagen für ausgewählte Räume die neuen Anforderungen grundsätzlich bereits berücksichtigt.

Die Tabelle mit den lichttechnischen Anforderungen wurde überarbeitet und die Checkliste den veränderten Anforderungen angepasst. Des Weiteren wurde die Checkliste um die Anforderungen an eine Notbeleuchtung ergänzt.

Berlin, Dezember 2021

Walter Arnold
Vorsitzender des AMEV

Ralf Speier
Obmann Beleuchtungsausschuss

1 Erweiterte Anforderungen an die Beleuchtungsstärken

1.1 Beleuchtungsstärken im Bereich der Sehaufgabe oder Tätigkeit (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.3.3)

Bislang war normativ nur ein Wertungswert der Beleuchtungsstärke \bar{E}_m (neu: \bar{E}_m **Erforderlich**) im Bereich der Sehaufgabe festgelegt, der auch am Ende des Wartungsintervalls nicht unterschritten werden durfte. Es bestand die Option in begründeten Einzelfällen (siehe Beleuchtung 2019 Pkt. 3.1.2, DIN EN 12462-1 Tabelle 1) einen höheren Wertungswert der Beleuchtungsstärke festzulegen. Bezüglich der max. Erhöhung gab es keine Regelungen. Nunmehr wird mit dem neuen Wert \bar{E}_m **Modifiziert** ein erhöhter Wertungswert vorgeschlagen, der verwendet werden kann, wenn Erfordernisse für eine Erhöhung vorliegen.

Erfordernisse, die eine geänderte bzw. erhöhte Beleuchtungsstärke ggf. notwendig machen können, sind:

- die Sehaufgabe ist kritisch für den Arbeitsablauf,
- Fehler können nur unter hohen Kosten behoben werden,
- Genauigkeit, höhere Produktivität oder erhöhte Konzentration sind von großer Bedeutung,
- Aufgabendetails sind ungewöhnlich klein oder kontrastarm,
- die Aufgabe wird ungewöhnlich lange ausgeführt,
- der Bereich der Sehaufgabe oder Tätigkeit verfügt über wenig Tageslicht,
- die Sehfähigkeit des Arbeitnehmers liegt unter dem üblichen Sehvermögen.

Auch eine Verringerung der Beleuchtungsstärke \bar{E}_m um eine Stufe kann in Betracht kommen, wenn Aufgabendetails ungewöhnlich groß sind, sie einen ungewöhnlich hohen Kontrast aufweisen oder die Aufgabe nur für eine ungewöhnlich kurze Zeit durchgeführt wird.

Im Anhang „Tabelle über Beleuchtungsanforderungen für Aufgaben und Tätigkeitsbereiche“ sind die Werte in der Spalte \bar{E}_m Erforderlich und \bar{E}_m Geändert für die jeweilige Sehaufgabe oder Tätigkeit enthalten.

1.2 Beleuchtungsstärke auf Oberflächen (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.2.3)

Für Oberflächen (Wände $\bar{E}_{m,Wand}$; Decke $\bar{E}_{m,Decke}$) sind jetzt differenzierte Anforderungen an die Beleuchtungsstärke je nach Sehaufgabe oder Tätigkeit festgelegt worden. Die Anforderungen an die Gleichmäßigkeit $U_o \geq 0,1$ sind für Wände und Decken unverändert geblieben.

Im Anhang „Tabelle über Beleuchtungsanforderungen für Aufgaben und Tätigkeitsbereiche“ sind die Werte in der Spalte $\bar{E}_{m,Wand}$ und $\bar{E}_{m,Decke}$ für die jeweiligen Sehaufgabe oder Tätigkeit enthalten.

1.3 Anforderungen an die zylindrische Beleuchtungsstärke im Tätigkeitsraum (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.6.2)

Die zylindrische Beleuchtungsstärke ist von Bedeutung für die visuelle Kommunikation und die Erkennung von Objekten. Bislang war für den Wertungswert der zylindrischen Beleuchtungsstärke \bar{E}_z (siehe Beleuchtung 2019 Pkt. 3.1.2, Seite 16) grundsätzlich ein Mindestwert von 50 lx und für Räume mit visueller Kommunikation ein erhöhter Wert von 150 lx vorgesehen. In der neuen Ausgabe der DIN EN sind jetzt differenzierte Werte je nach Sehaufgabe und Tätigkeit festgelegt worden. Die Höhe für die Ermittlung der zylindrischen Beleuchtungsstärke beträgt 1,20 m für sitzende und 1,60 m für stehende Personen.

Im Anhang „Tabelle über Beleuchtungsanforderungen für Aufgaben und Tätigkeitsbereiche“ sind die Werte in der Spalte $\bar{E}_{m,z}$ für die jeweiligen Sehaufgabe oder Tätigkeit enthalten.

1.4 Beleuchtungsstärke im Hintergrundbereich (DIN EN 12464-1 Pkt. 5.3.5)

Der Hintergrundbereich wird eindeutig **in der Horizontalen** auf Bodenhöhe festgelegt. Er sollte in größeren Räumen mindestens 3 m breit sein. Der Hintergrundbereich ist unabhängig davon, ob der Bereich der Sehaufgabe und der unmittelbare Umgebungsbereich waagrecht, geneigt oder senkrecht angeordnet sind.

2 Anforderungen an die Blendungsbegrenzung (DIN EN 12464-1, Pkt. 5.5)

2.1 Direktblendung (Begrenzung der Leuchtdichte der Leuchte (DIN EN 12464-1, Pkt. 5.5.2))

Bislang waren die Anforderungen bezüglich der Begrenzung der Leuchtdichte im Wesentlichen auf Leuchten mit einer direkt sichtbaren Lichtquelle abgestimmt. Dieses betraf hauptsächlich Rasterleuchten und den Einsatz von stabförmigen Leuchtstofflampen. Bei Leuchten mit einer direkt sichtbaren Lichtquelle müssen auch nach der überarbeiteten DIN EN 12464-1 die in Tabelle 1 angegebenen Mindestabschirmwinkel α (

Abbildung 1, links) für die angegebene Leuchtdichte der Lichtquelle eingehalten werden.

Bei aktuellen LED-Leuchten werden häufig prismatische oder opale Scheiben als leuchtende optische Elemente zur Blendungsbegrenzung (

Abbildung 1, rechts) eingesetzt, wie dieses in der Vergangenheit bereits bei Wannenleuchten der Fall war.

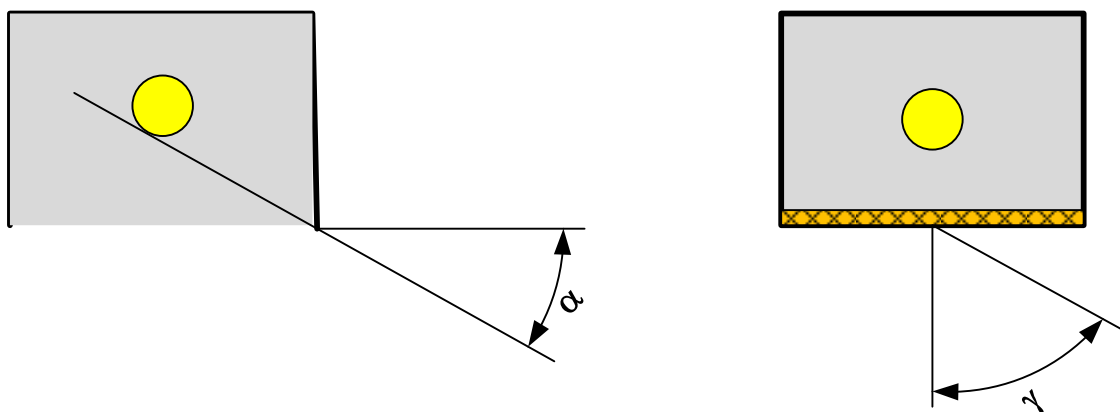


Abbildung 1: Abschirmwinkel α bei Leuchten mit direkt sichtbarer Lichtquelle (links) und Ausstrahlwinkel γ bei abgeschirmter Lichtquelle durchleuchtende optische Elemente (rechts)

In der bisherigen Norm DIN EN 12464-1:2011-08 (dort Tabelle 1), waren lediglich Anforderungen an den Mindestabschirmwinkel α enthalten, den eine Leuchte -in Abhängigkeit von der Leuchtdichte des Leuchtmittels- einhalten musste. Die Werte dieser Tabelle wurden unverändert in die überarbeitete Norm übernommen.

Für eine stabförmige Leuchtstofflampe T 16 mit einer Leuchtdichte von 32 kcd/m² bedeutete dieses beispielsweise, dass ein Mindestabschirmwinkel α von 15° eingehalten werden musste.

Leuchtdichte L kcd/m ²	Mindestabschirmwinkel α °
20 bis < 50	15°
50 bis < 500	20°
≥ 500	30°

Tabelle 1: Mindestabschirmwinkel α in Abhängigkeit von der Leuchtdichte L

In der Überarbeitung wurden jetzt die Anforderungen an die maximale Leuchtdichte in Abhängigkeit von einem Ausstrahlungswinkel γ ergänzt.

Bei einer Leuchte mit Leuchtdioden muss sichergestellt werden, dass in dem Bereich von $\gamma = 60^\circ$ bis 70° die Leuchtdichte auf 500 kcd/m^2 begrenzt wird. Auf Grund der hohen Leuchtdichte von Leuchtdioden (bis zu 50 Mcd/m^2) sind hierzu i.d.R. Entblendungsmaßnahmen erforderlich.

Ausstrahlungswinkel γ °	Max. Leuchtdichte L kcd/m ²
$75^\circ \leq \gamma < 90^\circ$	≤ 20
$70^\circ \leq \gamma < 75^\circ$	≤ 50
$60^\circ \leq \gamma < 70^\circ$	≤ 500

Tabelle 2: Max. Leuchtdichte in Abhängigkeit vom Ausstrahlungswinkel γ

2.2 Indirekt-Blendung (DIN EN 12464-1, Pkt. 5.5.3.2)

Die Anforderungen an die Blendungsbegrenzung (siehe AMEV Beleuchtung 2019, Pkt. 3.1.3), wonach der zulässige R_{UGL} -Wert (früher: UGR-Wert) unterschritten werden muss, sind unverändert geblieben.

Im Abschnitt 7.3 „Tabellen über Beleuchtungsanforderungen für Aufgaben und Tätigkeitsbereiche, Raum- und Flächenhelligkeit“ sind die Werte in der Spalte R_{UGL} enthalten.

3 Überprüfungen

In der überarbeiteten DIN EN 12464-1 sind im neuen Abschnitt 8 Überprüfungen und Anforderungen enthalten, die sicherstellen sollen, dass die normativen Anforderungen tatsächlich eingehalten werden. Dieses betrifft:

- die Beleuchtungsstärken,
- die Blendungsbegrenzung,
- die Farbwiedergabe,
- die Lichtfarbe,
- die Leuchtdichte und
- den Wartungsplan.

Bei der Messung der Beleuchtungsstärke nach der Installation sind als Messpunkte die der Beleuchtungsberechnung zu verwenden. Die Anforderungen an das Raster der Beleuchtungsstärke für die Berechnung/Messung werden jetzt im Abschnitt 5.4 ausführlicher beschrieben. Die grundsätzlichen Anforderungen (siehe auch Beleuchtung 2019, Abschnitt 11.6) sind jedoch unverändert geblieben.

Die bei der Berechnung zugrunde gelegten Reflektionsgrade (in %) der Oberflächen müssen mit denen der Ausführung verglichen werden. Bei dem Vergleich der Messwerte mit den Anforderungen ist der angenommene Wartungsfaktor zu berücksichtigen. Zur Überprüfung der Blendungsbegrenzung müssen seitens der Leuchtenhersteller die notwendigen Tabellen (R_{UGL} -Wert in Abhängigkeit von Abstand/Lichtpunkthöhe) zur Verfügung gestellt werden.

Zu den notwendigen Angaben einer Leuchte seitens des Herstellers gehören auch die Farbwiedergabe (R_a in %) und die Lichtfarbe (T_{cp} in K).

Um die Leuchtdichte (L_v in cd/m^2) einer Leuchte berücksichtigen zu können, sind seitens des Herstellers die nach Normreihe DIN EN 13032 [70] gemessenen Werte bereitzustellen. Die Lichtverteilungskurven (LVK) dienen in den gängigen Beleuchtungsberechnungsprogrammen als Berechnungsgrundlage.

Zu den Aufgaben des Planers gehört die Festlegung eines Wartungsfaktors (neue Bezeichnung: f_m) auf der Grundlage eines Wartungsplans. Die bisherigen Anforderungen sind unverändert geblieben (siehe AMEV Beleuchtung 2019, Pkt. 3.5 und DIN EN 12464-1, Pkt. 6.3).

4 Quellen

Es werden die Quellen aufgeführt, bei denen gegenüber der Beleuchtung 2019 Veränderungen festgestellt worden sind. Veränderungen sind *kursiv* hinterlegt.

1	<i>In Nr. 41 aufgegangen.</i>
4	ASR A1.3 Ausgabe Februar 2013 (GMBI 2013, S. 334, <i>zuletzt geändert GMBI 2017 Seite 398</i>) Technische Regeln für Arbeitsstätten; Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
5	ASR A2.3 Ausgabe August 2007 <i>zuletzt geändert GMBI 2017, S. 8</i> Technische Regeln für Arbeitsstätten; Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan
9	Delegierte Verordnung (EU) Nr. 874/2012 der Kommission vom 12. Juli 2012 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU [56] des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energieverbrauchskennzeichnung von elektrischen Lampen und Leuchten; Amtsblatt der Europäischen Union L 258/1 – L 258/20 vom 26. September 2012
10	DGUV Information 215-410 (bisher BGI 650) Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung, <i>aktuell Ausgabe Juli 2019</i> , VBG-Fachinformation, Verwaltungsberufsgenossenschaft Hamburg
11	DGUV Information 215-442 (bisher BGI 856) Beleuchtung im Büro - Hilfen für die Planung der künstlichen Beleuchtung in Büroräumen, <i>Ausgabe Juli 2020</i> Schriftenreihe Prävention, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung Berlin
16	DIN 5033-1, Ausgabe: <i>2017-10</i> Farbmessung – Teil 1: Grundbegriffe der Farbmetrie
22	DIN 18032-3, Ausgabe: <i>2018-11</i> Sporthallen - Hallen für Turnen und Spielen und Mehrzwecknutzung - Teil 3: Prüfung der Ballwurfsicherheit
26	DIN EN 12464-1, Ausgabe: <i>2021-11</i> Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung EN 12464-1: <i>2021-11</i>
31	DIN EN 50174-2: <i>2018-10</i> (VDE 0800-174-2) Informationstechnik - Installation von Kommunikationsverkabelung - Teil 2: Installationsplanung und Installationspraktiken in Gebäuden
32	DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2) <i>Z jetzt DIN EN IEC 62485-2 (VDE 0510-485-2:2019-04)</i> Sicherheitsanforderungen an Sekundär-Batterien und Batterieanlagen Teil 2: Stationäre Batterien
34	DIN EN 60598-1: <i>2018-09</i> (VDE 0711-1) Leuchten - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (<i>IEC 60598-1:2018</i>)
35	DIN EN 60598-2-22 (VDE 0711-2-22), Ausgabe: <i>2020-12</i> Leuchten - Teil 2-22: Besondere Anforderungen – Leuchten für Notbeleuchtung; Deutsche Fassung EN 60598-2-22: <i>2020</i>
37	DIN EN ISO 11197: <i>2020-05</i> (VDE 0750-211: <i>2020-05</i>) Medizinische Versorgungseinheiten (MVE)
43	Erste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen - 1. GPSGV) vom 11. Juni 1979 (BGBl. I S. 629), <i>zuletzt geändert durch Artikel 435 Nummer 1 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474)</i> http://www.gesetze-im-internet.de/prodsg2011v_1/1_ProdSV.pdf
45	Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltfreundliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz-ElektroG) vom 16. März 2005 (BGBl. I S. 762) <i>zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I S. 2280)</i>

	https://www.gesetze-im-internet.de/elektrog_2015/ElektroG.pdf
46	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG) vom 07. August 1996 (BGBl. I S. 1246) <i>zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334).</i> https://www.gesetze-im-internet.de/arbschg/ArbSchG.pdf
47	Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte (Energiebetriebene-Produkte-Gesetz - EBPG) vom 27. Februar 2008 (BGBl. I S. 258). Geändert durch Gesetz zur Änderung des Energiebetriebene-Produkte-Gesetzes vom 16. November 2011 <i>zuletzt geändert Artikel 260 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328).</i> Es hat damit den neuen Titel „Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte (Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz – EVPG)“. http://www.gesetze-im-internet.de/ebpg/EVPG.pdf
50	Leitlinien zur Arbeitsstättenverordnung – LV 40 – <i>in der Fassung vom August 2020</i> , Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) https://lasi-info.com/uploads/media/LV_40_Leitlinien_zur_Arbeitsstaettenverordnung.pdf
65	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) vom 24. Juli 2007 (BGBl. I S. 1519) , <i>zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. November 2013 (BGBl. L 3951)</i> <i>Ersetzt durch Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728)"</i> http://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf
69	Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz - EnEG) <i>Ersetzt durch Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728)"</i>
70	Normreihe DIN EN 13032 <i>Licht und Beleuchtung - Messung und Darstellung photometrischer Daten von Lampen und Leuchten</i>

5 Tabellen über Beleuchtungsanforderungen für Aufgaben und Tätigkeitsbereiche, Raum- und Flächenhelligkeit

Auszüge aus DIN EN 12464-1: 2021-11, Abschnitt 7.3 Tabellen 9 – 61.

Die in der Tabelle genannten Abschnittsnummern beziehen sich auf DIN EN 12464-1.

Entsprechend dem Nationalen Vorwort der DIN 12464-1 sind bei Abweichungen bei E_m , U_0 und R_a zur ASR bzw. DGUV (in der folgenden Tabelle **dunkelgrau** hinterlegt) die höherwertigen Werte zu verwenden. Siehe zugehörige Fußnote.

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit					Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs					
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit					siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)				
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_0	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	Spezifische Anforderungen
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_0 \geq 0,1$			
9	Verkehrszonen in Gebäuden									
9.1	Korridore und Verkehrsflächen	100	150	0,40	40	28	50	50	30	Beleuchtungsstärke auf dem Boden R_a und R_{UGL} ähnlich zu angrenzenden Gebieten. Weitere Anmerkungen siehe DIN EN.
9.2	Treppen, Rolltreppen, Laufbänder	100	150	0,40	40	25	50	50	30	Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe. Erfordert einen erhöhten Kontrast an der vorderen Kante der Stufen.
9.3	Aufzüge, Fahrstühle	100	150	0,40	40	25	50	50	30	Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe.
9.4	Bereich vor dem Lift, Aufzug, Rolltreppe	200	300	0,40	40	25	75	75	50	Bereich bis zu 1 m vor Lift, Aufzug, Rolltreppe. Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe
9.6	Gebäudeeingang mit Vordach	30	50	0,40	-	-	-	-	-	
10	Allgem. Bereiche - Pausen-, Sanitär- und Erste-Hilfe-Räume									

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_0 \geq 0,1$			
10.1	Kantinen und Pausenbereiche	200	500	0,40	80	22	75	75	50	
10.2	Pausenräume	100 ¹⁾	200	0,40	80	22	50	50	30	
10.4	Garderobe (Bereich), Waschräume, Badezimmer, Ankleide-, Schließfach-, Dusch-, Wasch- und Toilettenbereiche	200	300	0,40	80	25	75	75	50	In jeder einzelnen Toilette, wenn diese vollständig geschlossen sind.
10.7	Räume für ärztliche Behandlungen	500	1000	0,60	90	19	150	150	100	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 5\ 000\ K$
10.8	Allgemeine Reinigung	100	150	0,40	-	-	50	50	30	Anwendbar, wo regelmäßige Reinigung notwendig ist.
11	Allgem. Bereiche - Kontrollräume									
11.1	Betriebsräume, Schalträume	200	300	0,40	80	25	50	50	30	
11.3	Überwachungsraum	300 ²⁾	500	0,60	80	19	100	100	75	1. Bedienfelder sind oft vertikal; 2. Die Beleuchtung sollte dimmbar sein, siehe 6.2.4; 3. Bildschirmarbeit, siehe 5.9.
12	Allgemeine Bereiche - Lagerräume, Kühlhäuser									
12.1	Lagerräume	100	150	0,40	80	25	50	50	30	200 lx wenn dauerhaft besetzt.
12.2	Pack- und Auslieferungsbereiche	300	500	0,60	80	25	100	50	30	

¹ Lt. ASR A3.4 - 200 lx

² Lt. DGUV 215-210 – 500 lx

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_o \geq 0,1$			
12.3	Vorratskammer	200	300	0,40	80	25	-	-	-	Ausreichende vertikale Beleuchtungsstärken müssen an Regalen verwendet werden
13	Logistik und Lager									
13.1	Entlade-/Ladebereich	200	300	0,40	80	25	50	50	30	
13.4	Offene Warenlager	200	300	0,40	80	25	50	50	30	
13.6	Regallagerung - Regalfläche	75	100	0,40	80	-	-	-	-	Im Gang der Regalfläche. Ein Band von 1,0 m darf vom Randbereich ausgeschlossen werden (siehe 5.4).
34	Büros									
34.1	Ablegen, Kopieren, usw.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	Schreiben, Tippen, Lesen, Datenverarbeitung	500	1000	0,60	80	19	150	150	100	Bildschirmarbeit, siehe 5.9. Raumhelligkeit, siehe 6.7 und Anhang B. Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4. Weitere Anmerkungen siehe DIN EN.
34.3	Technisches Zeichnen	750	1500	0,70 ³⁾	80	16	150	150	100	Bildschirmarbeit, siehe 5.9. Raumhelligkeit, siehe 6.7.
34.4	CAD-Arbeitsplätze	500	1000	0,60	80	19	150	150	100	Bildschirmarbeit, siehe 5.9.
34.5.1	Konferenz- und Besprechungsräume	500	1000	0,60	80	19	150	150	100	Die Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4.

³ Lt. ASR A3.4 – 0,8

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_o \geq 0,1$			
34.7	Archivieren	200	300	0,40 ³⁾	80	25	75	75	50	
36	Öffentliche Bereiche - Allgemeine Bereiche									
36.1	Eingangshallen	100 ⁴⁾	200	0,40	80	22	50	50	30	R_{UGL} nur wenn anwendbar.
36.2	Garderoben	200	300	0,40	80	25	75	75	50	
36.3	Lounges	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
36.4	Kassen	300 ⁵⁾	500	0,60	80	22	75	75	50	
37	Öffentliche Bereiche - Restaurants und Hotels									
37.2	Küchen	500	1000	0,60	80	22	100	100	75	Es sollte einen Übergangsbereich zwischen Küche und Restaurant geben.
37.3	Restaurants, Speisesaal, Veranstaltungsraum	-	-	-	80	-	-	-	-	Die Beleuchtung sollte so gestaltet sein, dass sie die passende Atmosphäre schafft.
37.4	Selbstbedienungsrestaurant	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
37.6	Konferenzräume	500	1000	0,60	80	19	150	150	100	Die Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4. Raumhelligkeit, siehe 6.7.
41	Öffentliche Bereiche - Bibliotheken									

⁴ Lt. ASR 3.4 – 200 lx

⁵ Lt. DGUV 215-210 – 500 lx

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_o \geq 0,1$			
41.1	Bücherregale	200	300	0,40	80	19	-	-	-	Vertikale Beleuchtungsstärke an Bücherregalen. Für die Beleuchtung von Bücherregalen gilt der R_{UGL} Wert nicht.
41.2	Lesebereich	500	750	0,60	80	19	100	100	50	Es sollte für eine angenehme Atmosphäre gesorgt werden.
41.4	Allgemeinbeleuchtung	300	500	0,40	80	22	75	75	50	
43	Bildungseinrichtungen - Kindergarten, Spielschule									
43.1	Spielzimmer	300	500	0,40	80	22	100	100	75	Hohe Leuchtdichten sollten in Blickrichtung von unten durch die Verwendung diffuser Abdeckungen vermieden werden.
43.2	Kindergarten	300	500	0,40	80	22	100	100	75	Wie Ref. Nr. 43.1
43.3	Bastelraum	300	500	0,60	80	19	100	100	75	
44	Bildungseinrichtungen - Bildungsgebäude									
44.1	Klassenzimmer - Allgemeine Aktivitäten	500	1000	0,60	80	19	150	150	100	Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4, für unterschiedliche Aktivitäten und Lichtszenarien. Weitere Anmerkungen siehe DIN EN.
44.2	Auditorium, Hörsäle	500	750	0,60	80	19	150	150	50	Die Beleuchtung sollte für verschiedene A/V-Anforderungen steuerbar sein, siehe 6.2.4, Raumhelligkeit siehe 6.7.
44.4	Schwarze, grüne und weiße Tafeln (Whiteboard)	500	750	0,70	80	19	-	-	-	Vertikale Beleuchtungsstärken. Spiegelnde Reflexionen müssen vermieden werden. Der Referent/Lehrer muss mit einer geeign. verti-

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_o \geq 0,1$			
										kalen Beleuchtungsstärke beleuchtet werden
44.8	Demonstrationstisch in Hörsälen und Auditorien	750	1000	0,70	80	19	-	-	-	
44.9	Licht auf Lehrer/Referent	-	-	-	80	-	150	-	-	Bei 1,6 m über dem Boden. Entsprechende vertikale Beleuchtungsstärke.
44.11	Reine Computerarbeiten	300	500	0,60	80	19	100	100	75	Bildschirmarbeit, siehe 5.9, Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4, Raumhelligkeit, siehe 6.7.
44.12	Kunsträume in Kunstschulen	750	1000	0,70	90	19	150	150	100	Die Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4. Umgebungslicht sollte berücksichtigt werden, siehe Anhang B, Raumhelligkeit siehe 6.7. $4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$.
44.14	Praxisräume und Laboratorien	500	750	0,60	80	19	150	150	100	Die Beleuchtung sollte steuerbar sein, siehe 6.2.4. Umgebungslicht sollte berücksichtigt werden, siehe Anhang B, Raumhelligkeit siehe 6.7.
44.16	Lehrwerkstatt	500	750	0,60	80	19	150	150	100	Wie Ref. Nr. 44.14.
44.17	Vorbereitungsräume und Werkstätten	500	750	0,60	80	22	150	150	100	Wie Ref. Nr. 44.14.
44.18	Eingangshallen	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
44.19	Verkehrsflächen, Korridore	100	150	0,40	80	25	50	50	30	Horizontale Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe.
44.20	Treppen	150	200	0,40	80	25	50	50	30	Wie Ref. Nr. 44.19.

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_o \geq 0,1$			
44.22	Lehrerzimmer	300	500	0,60	80	19	100	100	50	Für Büroarbeit siehe Tabelle 34 — Büros.
44.23	Bibliothek: Bücherregale	200	300	0,60	80	19	-	-	-	Vertikale Beleuchtungsstärke an Bücherregalen. Für zweckbestimmte Bücherregal-Beleuchtung gilt der R_{UGL} -Wert nicht.
44.24	Bibliothek: Lesebereich	500	750	0,60	80	19	100	100	50	Siehe Tabelle 41 - Öffentliche Bereiche – Bibliotheken.
44.25	Lagerräume für Unterrichtsmaterialien	100	150	0,40	80	25	50	50	30	
44.26	Sporthallen, Turnhallen, Schwimmbäder	300	500	0,60	80	22	100	75	30	Diese Anforderungen gelten nur für Schulen. Für den Einsatz außerhalb von Schulen, Training und Wettkämpfen gelten die spezifischen Anforderungen von EN 12193.
44.27	Schulkantinen	200	300	0,40	80	22	75	75	50	
45	Gesundheitseinrichtungen - Räume zur allgemeinen Nutzung									
45.1	Warteräume	200	300	0,40	80	22	75	75	30	
45.2	Korridore: tagsüber	100 ⁶⁾	200	0,40	80	22	50	50	30	Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe.
45.4	Korridore: nachts	50	-	0,40	80	22	-	-	-	Wie Ref. Nr. 45.2.
48	Gesundheitseinrichtungen - Untersuchungsräume (allgemein)									

⁶⁾ Lt. ASR A3.4 – 200 lx

Gestaltung des Bereichs der Sehaufgabe oder Tätigkeit							Anforderungen an die Gestaltung des Raumes oder Raumbereichs			
Anforderungen an die Aufgabe oder Tätigkeit							siehe 5.6.2	Helligkeit der Räume (5.2.2/5.2.3)		Spezifische Anforderungen
Ref. Nr.	Bereich der Sehaufgabe/Tätigkeit	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,Wand}$ lx	$\bar{E}_{m,Decke}$ lx	
		Erforderlich	Modifiziert							
							$U_0 \geq 0,1$			
48.1	Allgemeinbeleuchtung	500	750	0,60	90	19	150	150	100	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 5\ 000\ K.$
48.2	Untersuchung und Behandlung	1000	1500	0,70	90	19	150	150	100	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 5\ 000\ K.$
54	Gesundheitseinrichtungen - Operationsbereiche									
54.1	Vor-Op- und Aufwachräume	500	750	0,60	90	19	150	150	100	
54.2	Umgebung Operationssaal	1000	1500	0,60	90	19	150	150	100	Die Beleuchtungsstärke des Operationsbereichs sollte auf die unmittelbare Umgebung abgestimmt sein.
54.3	Operationssaal	1000	1500	0,60	90	19	-	-	-	

6 Abkürzungsverzeichnis

AMEV	Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGI	Berufsgenossenschaftliche Informationen
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EBPG	Energiebetriebene-Produkte-Gesetz
EIB	Europäischer Installationsbus
EN	Europäische Norm
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
GEG	Gebäudeenergiegesetz
1.GPSGV	Erste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
IEC	International Electrotechnical Commission (Internationale Elektrotechnische Kommission)
ISO	International Standards Organization (Internationale Organisation für Normung)
LASI	Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik
LED	Light Emitting Diode (lichtemittierende Diode)
LVK	Lichtverteilungskurven
MVE	Medizinische Versorgungseinheiten
UGR	Unified Glare Rating (Einheitliches Blendlicht Verhältnis)
VBG	Verwaltungs-Berufsgenossenschaft
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

7 Mitarbeiter

Ralf Speier Obmann	Eigenbetrieb Immobilienmanagement Darmstadt Darmstadt
Latif Ayesh	Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften Hannover
Reiner Dehne	Behörde für Umwelt und Energie Freie und Hansestadt Hamburg
Gabriel Handke	Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung, Niederlassung Diez Diez
Jürgen Kroll	Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen Düsseldorf
Timo Lütke-Verspohl	Oberfinanzdirektion Nordrhein-Westfalen, Bauabteilung Münster
Wilfried Müller	Niedersächsisches Landesamt für Bau und Liegenschaften Hannover
Pay Scharfenberg	Finanzministerium Schleswig-Holstein, Amt für Bundesbau Kiel
Torsten Schaft	Staatliches Bau- und Liegenschaftsamt Greifswald Greifswald

Anlage 1 – Checkliste

Die blauen Eintragungen sind als Muster für eine Planung zu verstehen

Die roten Eintragungen sind beispielhaft als Muster für eine Prüfung der Planung

Aufgaben- und Tätigkeitsbereich nach DIN EN 12464-1,

Tabellen 9 bis 61: 34.2 Schreiben, Tippen, Lesen, Datenverarbeitung

Beleuchtungskonzept

raumbezogen arbeitsplatzbezogen teilflächenbezogen

Wenn arbeitsplatz- oder teilflächenbezogen

Zonen gebildet: ja / nein

Beleuchtungsart

direkt direkt/indirekt indirekt

Raumhöhe:2,85 m

Wenn direkt/indirekt oder indirekt: Pendellänge.....0,4 m

Leuchtenart⁷

Einbauleuchte Anbauleuchte Pendelleuchte

Langfeldleuchte Strahler Asymmetrisch

(Vorgesehene Decke: Gipskarton.....)

Farbtoleranz 2- 3- 4-MacAdam-Ellipsen⁸

Schaltung

manuell manuell-dimmbar Bewegungs-/Präsenzmelder

tageslichtgesteuert Aufschaltung auf Leittechnik (KNX/GLT)

Wenn Bewegungs-/Präsenzmelder: Nachlaufzeit: min

Wenn tageslichtgesteuert: Schwellwert für Einschaltung: lx

⁷ Mehrfachnennungen möglich

⁸ AMEV-Empfehlung Beleuchtung 2019, Abschnitt 4.1.1

Vorgesehener **Wartungsfaktor**⁹ f_M : 0,75

Begründung für Wartungsfaktor¹⁰: sauberer Raum.....

Angenommene Höhe der **Nutzebene**¹¹: 0,75 m (Anmerkung: entfällt

Angenommene **Reflektionsgrade**¹²: Decke: 0,8 Wände: 0,5 Boden: 0,3

Ggf. Begründung für Abweichungen von den empfohlenen Werten: entfällt.....

Nennbeleuchtungsstärke¹³ für die Arbeitszone: 500 lx eingehalten ja / nein

Ggf.: Begründung für eine Erhöhung der Nennbeleuchtungsstärke¹⁴: keine

Gewählte Beleuchtungsstärke¹⁵ für die Arbeitszone: 500 lx
eingehalten ja / nein

Wenn arbeitsplatz- oder raumbezogen:

Nennbeleuchtungsstärke für die Umgebungsbereich¹⁶: 300 lx eingehalten ja / nein

Nennbeleuchtungsstärke für den Hintergrundbereich¹⁷: 100 lx eingehalten ja / nein

Beleuchtungsstärke für die Wände¹⁸: 150 lx eingehalten ja / nein

Beleuchtungsstärke für die Decke¹⁹ 100 lx eingehalten ja / nein

Zylindrische Beleuchtungsstärke²⁰ 150 lx eingehalten ja / nein

Blendungsbegrenzung

Grenzwert der Direktblendung²¹: UGR = 19 eingehalten ja / nein

Grenzwert der Indirektblendung²²: 1.500 cd/m² eingehalten ja / nein

⁹ Wartungsplan zur Ermittlung des Wartungsfaktors ist beizufügen (DIN EN 12464-1 Pkt. 6.3)

¹⁰ DIN 12464-1 Punkt 6.3

¹¹ Nach ASR A3.4: Büro 0,75 m; Verkehrswege 0,0 m; Labore 0,85 m; Sicherheitsbeleuchtung 0,2 m; andere: begründen

¹² Empfohlen nach DIN 12464-1 Pkt. 5.2.2: Decke: 0,7 – 0,9; Wände: 0,5 – 0,8; Boden: 0,2 – 0,6

¹³ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte E_m Erforderlich

¹⁴ DIN EN 12464-1 Tabelle 1

¹⁵ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte E_m Geändert

¹⁶ Tabelle 3 aus Pkt. 5.3.4 DIN 12464-1

¹⁷ Pkt. 5.3.5 DIN 12464-1

¹⁸ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte $E_{m,Wand}$

¹⁹ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte $E_{m,Decke}$

²⁰ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte E_z

²¹ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte R_{UGL}

(Annahmen Bildschirme: positive / negative Polarität - Leuchtdichte > / < 200 cd/m²)

Erforderliche **Gleichmäßigkeit**²³ im Bereich der Sehaufgabe 0,6 eingehalten ja / nein

Ggf. erforderliche **Gleichmäßigkeit**²⁴ im Umgebungsbereich ($\geq 0,4$)

eingehalten ja / nein

Ggf. erforderliche **Gleichmäßigkeit**²⁴ im Hintergrundbereich ($\geq 0,1$)

eingehalten ja / nein

Erforderliche **Gleichmäßigkeit**²⁴ Wände und Decken ($\geq 0,1$)

eingehalten ja / nein

Vorgesehene **Lichtfarbe**²⁵:... 4.000 K

Ggf. Begründung für Abweichung vom Standardwert 4.000 K: **entfällt**

Erforderliche **Farbwiedergabe R_a**²⁶: 80

eingehalten ja / nein

Lichtrichtung - Geeignete Leuchtenanordnung gewählt?

ja / nein

Besondere zusätzliche Leuchten für Sonderaufgaben²⁷ erforderlich? ja / nein

Wenn ja welche und warum?

Besondere Anforderungen an die **Schutzart** (> IP 40) der Leuchten?

ja / nein

Wenn ja welche und warum?

EX-Schutz erforderlich?

ja / nein

Wenn ja welche Schutzklasse:

Ballwurfsicherheit erforderlich?

ja / nein

Notbeleuchtung

Sind Anforderungen an eine Notbeleuchtung zu erfüllen?

ja / nein

Wenn ja:

Sicherheitsbeleuchtung Ersatzbeleuchtung

Wenn **Sicherheitsbeleuchtung**: für Rettungswege als Anti-Panik Beleuchtung

für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung

Mindestbeleuchtungsstärke: 1 lx auf dem Boden

eingehalten ja / nein

Gleichmäßigkeit: $\leq 1:40$

eingehalten ja / nein

Farbwiedergabeindex R_a: ≥ 40

eingehalten ja / nein

²² Tabelle 7 aus Pkt. 5.9.2 DIN 12464-1

²³ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte U₀

²⁴ Pkt. 5.3.6 DIN 12464-1

²⁵ Tabelle 6 DIN 12464-1

²⁶ Tabellen aus Pkt. 7.3 DIN 12464-1 Spalte R_a

²⁷ Z. B. Tafelleuchten, Anstrahlung von Hinweistafeln

Nennbetriebsdauer:1 h

eingehalten ja / nein

Einschaltverzögerung: 100% in ..15 s

eingehalten ja / nein

Wenn **Ersatzbeleuchtung:** Anforderungen lt. Betreiber

Mindestbeleuchtungsstärke: lx

eingehalten ja / nein

Gleichmäßigkeit:

eingehalten ja / nein

Farbwiedergabeindex:

eingehalten ja / nein

Nennbetriebsdauer:h

eingehalten ja / nein

Einschaltverzögerung: s

eingehalten ja / nein

Bemerkungen:

.....

.....

Aufgestellt:

Geprüft:

Neustadt, den 10.10.2021.....

Neustadt, 10.10.2021

(Ort, Datum)

(Ort, Datum)

...Planer.....

.....Bauamt...

(Name)

(Name)