

## Inhaltsverzeichnis

1	Innenbeleuchtung .....	11
1.1	Zweck einer Innenbeleuchtung .....	11
1.2	Sehaufgabe .....	12
1.3	Sehleistung .....	12
1.4	Sehkomfort .....	13
1.5	Sicherheit und Gesundheit .....	13
	Zusammenfassung .....	14
2	Vorschriften .....	15
2.1	Normen und Arbeitsschutzrecht .....	15
2.2	Normen .....	15
2.2.1	Zweck von Normen .....	15
2.2.2	Zusammenhang zwischen Normen und Recht .....	15
2.2.3	Anwendung von Normen .....	16
2.2.4	Liste der Normen .....	16
2.3	Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	17
2.3.1	Zweck von Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	17
2.3.2	Zusammenhang zwischen Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes und Recht .....	17
2.3.3	Anwendung der Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	18
2.3.4	Liste der Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	18
2.4	Verhältnis von Normen sowie Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	18
	Zusammenfassung .....	22
3	Kriterien für Innenbeleuchtungen .....	25
3.1	Raum/Bereich und Arbeitsraum/Arbeitsplatz .....	25
3.1.1	Sehbereich, Umgebungsbereich und Hintergrundbereich nach den Normen .....	26
3.1.2	Arbeitsplatz und Umgebungsbereich nach den Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	26

3.1.3	Bereich für Bildschirmarbeit bzw. Bildschirmarbeitsplatz .....	27
3.2	Beleuchtungsstärke und Beleuchtungsstärkeverteilung .....	28
3.2.1	Wartungswert und Mindestwert der mittleren Beleuchtungsstärke .....	30
3.2.2	Vorgaben nach DIN EN 12464-1 und DIN 5035-7 ....	32
3.2.3	Vorgaben nach ASR A3.4 .....	35
3.3	Leuchtdichte und Leuchtdichteverteilung .....	36
3.3.1	Vorgaben nach DIN EN 12464-1 und DIN 5035-7 ....	36
3.3.2	Vorgaben nach ASR A3.4 .....	37
3.4	Bewertung der Beleuchtungsstärke und der Leuchtdichte ..	38
3.5	Blendung .....	39
3.5.1	Direktblendung .....	40
3.5.2	Reflexblendung .....	41
3.5.3	Physiologische Blendung .....	42
3.5.4	Psychologische Blendung .....	43
3.5.5	Bewertung der physiologischen und psychologischen Blendung .....	43
3.5.6	Bewertung der Direktblendung .....	43
3.6	Räumliche Beleuchtung sowie Licht und Schatten .....	49
3.7	Farbe und Farbwiedergabe des Lichtes .....	51
3.7.1	Farbe des Lichtes .....	51
3.7.2	Farbwiedergabe des Lichtes .....	51
3.8	Natürliches und künstliches Licht .....	53
	Zusammenfassung .....	54
4	Beleuchtungsarten .....	57
4.1	Direkte Beleuchtung .....	57
4.2	Indirekte Beleuchtung .....	58
4.3	Direkte/indirekte Beleuchtung .....	58
	Zusammenfassung .....	59
5	Beleuchtungskonzepte .....	61
5.1	Die raum-/arbeitsraumbezogene Beleuchtung .....	61
5.2	Die sehbereichs-/arbeitsplatzbezogene Beleuchtung .....	62
5.3	Die teilflächenbezogene Beleuchtung .....	63
	Zusammenfassung .....	64
6	Lampen und Lampeneigenschaften .....	67
6.1	Lampen .....	67

6.2	Lampeneigenschaften .....	68
6.2.1	Nenn-Lichtstrom $\Phi_v$ (lm) .....	68
6.2.2	Nenn-Leistung $P_v$ (W) .....	69
6.2.3	Lichtausbeute (lm/W) .....	69
6.2.4	Farbtemperatur $T_F$ (K) .....	69
6.2.5	Farbwiedergabe $R_a$ (-) .....	69
6.2.6	Farbkonsistenz (LED-Lampen) .....	69
6.2.7	Lebensdauer $L$ (h) .....	70
6.2.8	Steuerung und Regelung von Lampen .....	73
	Zusammenfassung .....	73
7	Leuchten und Leuchteneigenschaften .....	75
7.1	Leuchten .....	75
7.2	Leuchteneigenschaften .....	80
7.2.1	Bemessungs-Lichtstrom $\Phi_v$ (lm) .....	80
7.2.2	Bemessungs-Leistung $P_v$ (W) .....	80
7.2.3	Lichtausbeute (lm/W) .....	81
7.2.4	Steuerung und Regelung von Leuchten .....	81
7.2.5	Körper- und Wasserschutz .....	81
7.2.6	Schlagschutz .....	82
7.2.7	Normaler Brandschutz .....	83
7.2.8	Erhöhter Brandschutz .....	84
7.2.9	Explosionsschutz .....	85
7.2.10	Ballwurfsicherheit .....	89
	Zusammenfassung .....	89
8	Besondere Bedingungen und Einflüsse .....	91
8.1	Umgebungstemperatur .....	91
8.2	Feuchte .....	93
8.3	UV-Strahlung .....	93
8.4	Chemische Einflüsse .....	94
8.5	Lebensmittelbereiche .....	95
8.6	Reinräume .....	95
	Zusammenfassung .....	95
9	Lichtmanagement .....	97
9.1	Funktionen eines Lichtmanagements .....	97
9.1.1	Schalten und/oder Dimmen durch Präsenz von Personen .....	98

9.1.2	Schalten und/oder Dimmen durch Präsenz von natürlichem Licht .....	99
9.1.3	Schalten und/oder Dimmen durch Präsenz von Personen und natürlichem Licht .....	100
9.1.4	Verändern des Lichtstromes, der Lichtfarbe und der Lichtrichtung (Human Centric Lighting) ....	102
9.2	Komponenten eines Lichtmanagements .....	103
9.2.1	Kommunikationsbus .....	103
9.2.2	Dimmbare Leuchten .....	104
9.2.3	Sensoren .....	104
9.2.4	Hinweise zur Nutzung von Sensoren .....	105
9.2.5	Controller .....	106
	Zusammenfassung .....	106
10	Lichtplanung .....	109
10.1	Checkliste zur Lichtplanung .....	109
10.1.1	Informationen zum Gebäude sowie zum Raum/Bereich bzw. Arbeitsraum/ Arbeitsplatz .....	110
10.1.2	Besondere Bedingungen für die Innen- beleuchtung .....	110
10.1.3	Besondere Forderungen an die Innenbeleuchtung	111
10.1.4	Vorschriftenkriterien und Vorschriftenvorgaben ....	111
10.1.5	Wahl der Lampen und Leuchten .....	113
10.1.6	Wahl der Beleuchtungsart und des Beleuchtungskonzeptes .....	114
10.2	Beleuchtungsberechnung .....	116
	Zusammenfassung .....	121
11	Beispiele .....	123
11.1	Verwaltung .....	123
11.1.1	Büroräume .....	123
11.1.2	Meetingräume .....	125
11.1.3	Sozialräume .....	126
11.1.4	Verkehrswege .....	127
11.2	Industrie und Gewerbe .....	128
11.2.1	Fertigung .....	128
11.2.2	Werkstätten .....	129
11.2.3	Verkehrswege .....	130

11.3 Lager .....	132
11.3.1 Flächenbereiche .....	132
11.3.2 Regalbereiche .....	133
11.3.3 Hochregalbereiche .....	134
11.3.4 Verkehrswege .....	135
11.4 Handel .....	136
11.4.1 Food- und Non-Food-Bereiche .....	136
11.4.2 Aktionsbereiche .....	137
11.4.3 Regalbereiche .....	138
11.4.4 Hochregalbereiche .....	139
11.4.5 Kassenbereiche .....	140
11.4.6 Verkehrswege .....	141
11.5 Schulen .....	142
11.5.1 Unterrichts- und Vorlesungsräume .....	142
11.5.2 Bibliotheken .....	143
11.5.3 Verkehrswege.....	144
11.6 Parkhäuser .....	145
11.6.1 Parkflächen .....	145
11.6.2 Verkehrswege .....	146
Zusammenfassung .....	147
12 Wirtschaftlichkeitsberechnung .....	149
12.1 Anlagenkosten .....	149
12.2 Jährliche Energiekosten .....	150
12.3 Jährliche Betriebskosten .....	150
12.4 Berechnung der jährlichen Gesamtkosten .....	151
12.5 Berechnung der Amortisation .....	151
Zusammenfassung .....	152
13 Prüfung der Beleuchtung .....	153
13.1 Vorgaben nach Normen .....	153
13.2 Vorgaben nach den Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes .....	154
13.3 Messung und Bewertung nach DIN 5035-6 .....	155
Zusammenfassung .....	156
14 Literatur .....	157
Stichwortverzeichnis .....	159

# Stichwortverzeichnis

- A**
- Abkühlen 93
  - Abwesenheit 104, 105
  - Abwesenheitssensoren 105
  - Aktionsbereiche 137
  - Ammoniak 94
  - Amortisation 149, 151
  - andere Maßnahmen 17
  - Änderungen 16, 18, 21
  - anerkannte Regeln
    - der Technik 15, 16
  - Anlagenkosten 149, 151
  - Anpassung 16
  - Anwesenheit 104, 105
  - Anwesenheitssensoren 105
  - Arbeit 26
  - Arbeitgeber 15, 17, 22
  - Arbeitsfläche 26, 27, 28, 35, 37, 38, 39, 41, 62, 64
  - Arbeitsmittel 37, 41, 42, 70
  - Arbeitsorganisation 18, 21
  - Arbeitsplatz 21, 22, 25, 26, 28, 35, 36, 38, 41, 49, 52, 54, 61, 62, 63, 64, 75, 97, 98, 99, 100, 123
  - Arbeitsplatzbereich 25, 27, 35, 37
  - arbeitsplatzbezogene Beleuchtung 63
  - Arbeitsraum 25, 28, 36, 38, 75
  - (Arbeits-)Raum 49, 51, 61, 62, 63, 97
  - (Arbeits-)Raumflächen 41
  - arbeitsraumbezogene Beleuchtung 124
  - Arbeitsräume 35, 37, 52, 98, 99, 100, 103, 123
  - Arbeitsschutz 19
  - Arbeitsschutzrecht 15, 21
  - arbeitsschutzrechtliche Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen 15
  - Arbeitsstätten 15, 17, 18, 19, 21, 22
  - Arbeitsstättenregeln 17
  - asymmetrisch strahlend 75
  - asymmetrische Lichtverteilung 79
  - ausdrucksschwache Lichtumgebung 49
  - ausdrucksschwach 58
  - ausdrucksstark 57
  - ausdrucksstarke Lichtumgebung 49
  - ausgeschaltet 98, 99
  - Ausschalten 98, 99, 102
- B**
- ballwurfsicher 89
  - ballwurfsichere Leuchten 89
  - Ballwurfsicherheit 75, 89
  - Baubeteiligte 21
  - Baugenehmigung 16
  - Bauherr 15
  - Bauleiter 15, 21, 22
  - Baurecht 21
  - Bedingungen 91
  - begrenzte Leuchtdichten 40
  - begrenzte Oberflächen-temperatur 85
  - Begrenzung 43
  - Begrenzung der Blendung 61, 62
  - Begleichheit 13
  - beleuchtete Flächen 39, 41, 42, 43
  - Beleuchtung 14, 19, 35, 36, 57, 61, 63, 75, 76, 79, 80, 81, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 149, 151
  - Beleuchtungsanlagen 17, 18, 71
  - Beleuchtungsarten 31, 57, 61, 62, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146
  - Beleuchtungsberechnung 92
  - Beleuchtungskonzepte 61, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146
  - Beleuchtungskriterien 123
  - Beleuchtungsmanagement 81
  - Beleuchtungsqualität 59
  - Beleuchtungsstärke 12, 13, 25, 28, 29, 32, 35, 36, 38, 54, 59, 61, 62, 76, 78, 79, 97
  - Beleuchtungsstärkenverteilung 25, 28
  - Bemessungs-Lebensdauer 71, 72
  - Bemessungs-Leistung 75, 80, 81
  - Bemessungs-Lichtstrom 71, 72, 80, 81, 91
  - Bemessungs-Umgebungstemperatur 80
  - Bereich der Sehaufgabe 36

- Bereich zum Besprechen 28
- Bereich zum Lesen/  
Schreiben 28
- Bereiche 19, 20, 25, 28,  
32, 36, 75, 123
- Bereiche für Bildschirm-  
arbeit 25, 27, 37, 42,  
61
- Bereiche der Sehaufgabe  
41
- Beschäftigte 17, 18, 54
- Besitzer 15
- Betreiben 17, 18, 21
- Betriebsdauer 30, 71, 72
- Betriebsgeräte 81, 91
- Betriebskosten 149, 151
- Bewegung 104, 105
- Bewegungsfläche 26, 27,  
28, 35, 38, 62
- Bewertung der Blendung  
43
- Bewertung der Direkt-  
blendung 43
- Bewertungsfelder 38
- Bewertungsfläche 38
- Bewertungspunkte 38
- Bewertungsraster 25, 38
- Bezugsflächen 25, 36, 37,  
38, 57
- Bibliotheken 143
- Bildschirm 27, 37, 42
- Bildschirmarbeit 28
- Bildschirmarbeitsplätze  
25, 27, 37
- Blendung 12, 13, 25, 39,  
43
- Blendungsbewertung 25
- Blickhöhe 45
- Blickrichtung 45
- Bluetooth®-Standard 104
- BMS 103
- Boden 37, 38
- Brandgefahr 83
- Brandschutz 75
- Brandschutzzeichen 83,  
85
- breitstrahlend 57, 75, 79
- breitstrahlende Licht-  
verteilung 76
- breitstrahlende Leuchten  
78
- brennbare Baustoffe 84
- Building Management  
System 103
- büroähnlicher Raum 28
- Büroarbeitsplätze 37
- Büroräume 28, 123
- C**
- chemische Einflüsse 91,  
94
- chemische Stoffe 94
- Chlor 94
- CO<sub>2</sub>-Ausstoss 98, 102
- Controller 103, 106
- D**
- DALI-Standard 81, 104
- Dampf 85, 86
- Decke 37, 38
- Deinstallieren 149
- Demontieren 149
- Desinfektionsmittel 94
- Dichtung 94
- Diffuser 94
- diffusstrahlende Licht-  
verteilung 76, 79
- dimmbare Leuchten 103,  
104
- dimmbares Betriebsgerät  
104
- Dimmbereich 104
- Dimmen 97, 98, 99, 100,  
102
- Dimmszenen 106
- direkt strahlend 57
- direkt strahlende Leuchten  
32
- direkt/indirekt strahlend  
57
- Direktblendung 39, 40,  
42
- direkte Beleuchtung 57,  
58
- direkte Blendung 13
- direkte/indirekte  
Beleuchtung 57, 58
- doppelt asymmetrisch  
strahlend 75
- doppelt asymmetrisch  
strahlende Leuchten  
79
- doppelt asymmetrisch  
strahlende Licht-  
verteilung 76, 79
- doppelt-asymmetrische  
Lichtverteilung 80
- Drei-Personen-Büro 124
- dunkle Schatten 49
- dunklere Schatten 57
- E**
- effizienteste Beleuchtung  
57
- Ein-Personen-Büro 124
- Einflüsse 91
- eingeschaltet 100
- Einrichten 17, 18, 21, 22
- Einrichtungen 17, 37, 41,  
51, 61, 62, 63, 70
- Energiekosten 31, 59, 98,  
99, 101, 149, 151
- Energieverbrauch 31, 106
- engstrahlend 75
- engstrahlende Licht-  
verteilung 76, 79
- Entladungslampen 67, 68,  
69, 71, 80, 94
- Entsorgen 149
- erhöhter Brandschutz 84
- Erkennen 49
- Erkrankungen 14
- Ermüdung 41, 43
- Errichtung 16, 21, 22,  
149, 151
- explosionsfähig 85
- explosionsfähig  
Atmosphäre 85, 86
- explosionsgefährdete  
Bereiche 85
- explosionsgeschützte  
Leuchten 86, 87
- Explosionsgruppe 86
- Explosionsschutz 75, 85
- Explosionsschutzgruppe  
86
- externes Betriebsgerät 71
- extrem ungerichtete  
Beleuchtung 49

- F**  
 Fachplaner 15, 21, 22  
 Fachunternehmer 15, 21, 22  
 Fahrzeuge 104, 105  
 Farb-Binzing 69  
 farbabhängig 43  
 Farbe 25, 51, 70  
 Farbe des Lichtes 51  
 Farbkonsistenz 67, 69, 70  
 Farbkontraste 12  
 farbliches Erscheinen 51  
 Farbort-Kriterien 69  
 Farbtemperatur 51, 69, 81  
 farbusabhängig 42  
 Farbwiedergabe 25, 51, 52, 69  
 Farbwiedergabeindex 51, 52, 53  
 Fasern 84, 85, 86  
 Fehlerquote 40, 41  
 Fertigung 128  
 Feuchte 91, 93  
 feuergefährdet 85  
 feuergefährdete Betriebsstätten 84  
 Flächen 58  
 Flächenbereiche 132  
 Flusen 85, 86  
 Food-Bereiche 136  
 Formkontraste 12  
 Funkbus 103, 104
- G**  
 Gas 85, 86  
 Gebäude 15, 16, 19, 20, 21  
 gedimmte Lampen 81  
 Gefährdungsbeurteilung 17, 22  
 Gefahren 12, 13, 36, 49  
 Gehäuse 94  
 Gemütlichkeit 13  
 Geräte 37, 41, 51, 61, 62, 63, 70  
 Gerätegruppe 86  
 Gerätekategorie 86  
 Geräteschutzniveau 86  
 gerichtete Beleuchtung 49  
 gerichtetes Licht 49, 59  
 Gesamtkosten 149, 151  
 geschlossene Leuchten 32  
 Gesundheit 12, 13, 14, 17, 18, 19, 25, 54, 89, 103  
 Gesundheitsfaktor 103  
 Gewerbe 128  
 Glanzgrade 42  
 Gleichmäßigkeit 32, 59  
 Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke 29, 32, 35, 36, 37, 79  
 Glimmtemperaturen 86  
 Groß-Büro 124  
 Grundsatzpapier 19  
 Gruppen-Büro 124  
 GSM-Netz 106
- H**  
 Halogen-Glühlampen 67, 68, 69, 70, 73, 80, 94  
 Halogen-Lampen 67  
 Handel 136  
 helle Schatten 49  
 hellere Schatten 58  
 Helligkeit 12  
 Helligkeitskontraste 12  
 Helligkeitsunterschiede 13  
 Hintergrundbereich 25, 26, 28, 32, 36, 38, 49, 62, 63  
 Hochdruck-Entladungslampen 67, 71, 73, 81  
 Hochregalbereiche 134, 139  
 horizontal 26  
 horizontale Ausrichtung 64  
 horizontale Beleuchtungen 29, 75  
 horizontale Beleuchtungsstärke 49, 76, 79  
 horizontale Bezugsfläche 29  
 Hospitäler 95  
 Human Centric Lighting 102, 103
- I**  
 IFS Food 95  
 IK-Code 82  
 indirekt strahlend 57  
 indirekte Beleuchtung 57, 58  
 indirekte Blendung 13  
 Industrie 95, 128  
 ineffizienteste Beleuchtung 58  
 Innenbeleuchtung 11, 15, 19, 21, 22, 25, 45, 70, 75, 97, 91, 104, 123, 149  
 Installieren 149  
 Interfaces 103, 104, 105  
 internes Betriebsgerät 70  
 Internet 106  
 Intranet 106  
 IP-Code 81
- J**  
 jährliche Betriebskosten 150  
 jährliche Energiekosten 150
- K**  
 kalkulatorische Abschreibung 149, 151  
 kalkulatorische Zinsen 149, 151  
 Kassenbereiche 140  
 Kombi-Sensoren 105  
 Kommission für Arbeitsschutz und Normung 19  
 Kommunikation 81, 103  
 Kommunikationsbus 103, 104  
 Kommunikationsprotokolle 103  
 kondensiert 93  
 Konformitätsbewertung 86  
 Konzentration 40, 41, 43  
 Körper 81, 93  
 Körperschutz 75, 81  
 Kosten 32, 97, 149  
 Krankheiten 18, 21



- Kriterien 124
- künstlich 17
- künstliche Beleuchtung 25, 103
- künstliches Licht 53, 97, 105
- Kunststoffe 93
- L**
- Lager 132
- Lampen 51, 52, 67, 68, 70, 71, 81, 91, 92, 93, 94, 98, 99, 102
- Lampen-Leistungen 80
- Lampen-Lichtströme 80
- Lampenarten 31, 68, 69, 80
- Lampeneigenschaften 67, 68
- Lampenleistungen 68
- Lampenlichtströme 68
- Lampenteile 41
- Lampentypen 68, 69
- Lampenüberlebensfaktor 71
- Lampenwartungsfaktor 71
- Lampenwechselkosten 98, 99, 102
- Lebensdauer 67, 70, 71, 73, 94
- Lebensmittel 95
- Lebensmittelbereiche 95
- Lebensmittelverarbeitung 94
- LEDs 69, 70
- LED-Lampen 31, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 80, 91, 94
- LED-Leuchten 72
- LED-Module 67, 68, 72, 91, 92
- LED-Treiber 68
- Leistung 103
- Leitungsbus 103, 104
- leitungsgebundener Bus 81
- leitungsungebunder Funk-Bus 81
- Leuchtdichten 12, 13, 14, 25, 36, 38, 42, 43, 61, 62
- Leuchtdichteverteilung 12, 13, 25, 36, 37
- Leuchten 40, 45, 52, 57, 58, 70, 71, 72, 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 103, 104, 105, 106, 149
- Leuchten hoher Schutzart 93
- Leuchten-Betriebs-wirkungsgrad 80
- Leuchtenarten 31, 75, 80
- Leuchtendaten 48
- leuchtende Flächen 39, 40, 41, 42, 43
- Leuchteneigenschaften 75, 80
- Leuchtenkosten 31
- Leuchtenlichtstrom 80
- Leuchtentypen 80
- Licht 102, 105
- Licht und Schatten 25, 49, 59
- Lichtabstrahlwinkel 69
- Lichtausbeute 67, 69, 81
- Lichterverteilung 75
- Lichtfarbe 13, 51, 69, 97, 102, 103
- Lichtmanagement 97, 103, 104, 106
- Lichtmenge 102
- Lichtrichtung 13, 97, 102, 103
- Lichtsensoren 81, 103, 104, 105
- Lichtstrom 69, 70, 71, 72, 80, 81, 91, 97, 102, 103
- Lichtstrom gedimmt 99, 101
- Lichtstromlevel 97
- lichttechnische Kriterien 25
- Lichtverteilung 57, 58, 76, 79, 81
- Lichtwirkung 62, 63
- M**
- Maschinen 37, 41, 51, 61, 62, 63, 70
- Materialresistenz 94
- maximale Leuchtdichte 36
- mechanische Energie 82
- Meetingräume 125
- menschlicher Organismus 103
- Messung 105
- Messung des Lichtes 105
- Mindestwert der mittleren Beleuchtungsstärke 30
- Mindestwerte 29, 30, 31, 35, 37
- minimale Beleuchtungsstärke 29, 32, 35, 36, 37, 64
- minimale Leuchtdichte 36
- minimale zylindrische Beleuchtungsstärke 49
- mittelbare Risiken 14
- mittlere Bemessungs-Lebensdauer 71, 72
- mittlere Lebensdauer B50 70, 71
- mittlere Leuchtdichte 36
- mittlere Beleuchtungsstärke 31
- mittlere Leuchtdichten 37
- Modelling 49, 58, 76, 78, 79
- Montieren 149
- N**
- natürliche Beleuchtung 25, 103
- natürliches Licht 54, 97, 99, 100, 101, 105
- Nebel 85, 86
- Nenn-Lebensdauer 71
- Nenn-Leistung 67, 69
- Nenn-Lichtstrom 67, 68, 69, 91
- Neubau 16
- nicht brennbar 83
- Niederdruck-Entladungslampen 67, 70, 71, 73, 81, 91
- Non-Food-Bereiche 136
- normal entflammbar 83, 84

- normal entflammbare Baustoffe 83  
 normaler Brandschutz 83  
 Normen 15, 16, 21, 22, 25, 26, 30, 123  
 Nutz-Lebensdauer 71  
 Nutzer 15
- O**  
 Oberflächen 70  
 Oberflächentemperatur 86  
 objektiv 42, 43  
 Öffentlichkeit 15, 19, 20, 21, 22  
 Öl 94  
 optimales Modelling 59
- P**  
 Parkflächen 145  
 Parkhäuser 145  
 Personen 97, 98, 100, 104, 105  
 physiologische Blendung 39, 42, 43  
 Planung 38  
 Polykarbonate 93  
 Position 45  
 Positionierung 61, 63  
 Präsenz 97, 98, 100  
 Präsenz von natürlichem Licht 99, 103  
 Präsenz von Personen 98, 99, 100  
 Präsenz von Personen und natürlichem Licht 101  
 Präsenzsensoren 81, 103, 104  
 Prüfung 38  
 psychologische Blendung 40, 43
- Q**  
 Qualität und Quantität der Arbeit 13
- R**  
 Randbereich 38  
 Raum 25, 75, 76
- raum-/arbeitsraumbezogene Beleuchtung 61  
 Raum/Bereich 25  
 raumbezogen 124  
 raumbezogene Beleuchtung 58, 61  
 Raumdecke 58  
 Räume 32, 36, 37, 43, 52, 57, 98, 99, 100, 103, 123  
 Räume für Lebensmittel 91  
 Raumflächen 27, 45, 51, 57, 58, 70  
 räumliche Beleuchtung 25, 49, 59  
 Raummaße 57  
 Raummitte 54  
 Rechner 103  
 Recht 15  
 rechtlich verbindlich 17  
 Rechtsakt 16, 20  
 Referenz-Situation 48  
 reflektiertes Licht 105  
 Reflektor 94  
 Reflexblendung 39, 41, 42  
 Reflexion 39  
 Reflexionsfläche 58  
 Reflexionsgrade 36, 37, 42, 45  
 Regalbereiche 133, 138  
 Regeln des Arbeitsschutzes 37  
 Regeln 25  
 Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes 21, 22, 25, 26, 30, 53, 64, 123  
 Regelung 67, 75, 81, 97  
 Reinheitsklassen 95  
 Reinheitstauglichkeit 95  
 Reinigungsmittel 94  
 Reinräume 91, 95  
 Rhythmus 103
- S**  
 Sanierung 16, 21, 149, 151
- Schalten 97, 98, 99, 100  
 Schalter 104, 106  
 Schaltszenen 106  
 Schaltzyklen 30  
 schlagfest 95  
 Schlagfestigkeit 82, 83  
 Schlagschutz 75, 82  
 Schulen 142  
 Schutzarten 81, 82, 85, 93  
 Schutzziele 19  
 schwächere Schatten 58  
 schwer entflammbar 83, 84  
 schwer entflammbare Baustoffe 83  
 Schwimmbäder 94  
 SDCM 70  
 Sehanforderung 27  
 Sehaufgaben 12, 13, 26, 27, 32, 41, 42, 43, 49, 63  
 Sehbedingungen 62, 63  
 Sehbereiche 25, 26, 28, 32, 36, 38, 39, 41, 43, 49, 52, 61, 62, 63, 64, 97, 98, 99, 100  
 sehbereichs-/arbeitsplatzbezogene Beleuchtung 61, 62  
 sehbereichsbezogene Beleuchtung 63  
 Sehfeld 13  
 Sehkomfort 13, 28, 36, 40, 52  
 Sehleistung 12, 13, 25, 28, 36, 39, 52  
 Sehobjekt 12, 41, 43  
 Sehvermögen 32, 42, 43, 64  
 Sensoren 104, 105, 106  
 Sicherheit 12, 13, 14, 17, 18, 19, 25, 49, 89, 103  
 Sicherheitsfaktor 103  
 Sicherheitsfarben 52, 53  
 sitzende Personen 49  
 Sozialräume 126  
 splitterfrei 95  
 Sporthallen 89

- Stand der Technik 17, 18, 21  
 Standard Deviation of Colour Matching 70  
 stärkere Schatten 57  
 Staub 84, 85, 86  
 stehende Personen 49  
 Stellflächen 26, 27, 35, 36, 38, 62  
 Steuerausgang 104, 105  
 Steuerung 67, 75, 81, 97, 98, 99, 101, 103  
 Stimmung 103  
 Symbole 27  
 Szenen 97
- T**  
 T5-Lampen 91, 92  
 T8-Lampen 91  
 Taster 81, 104, 106  
 Tätigkeiten 21, 22, 32, 35, 43, 52  
 Teil-Arbeitsfläche 26, 35, 38, 64  
 Teilflächen 63  
 Teilflächen des Sehbereiches 61  
 teilflächenbezogene Beleuchtung 61, 63, 64  
 Temperaturen 83, 85  
 Temperaturklasse 86  
 tief-breitstrahlend 57, 75  
 tiefstrahlend 57, 75  
 tiefstrahlende Lichtverteilung 76, 78, 79
- U**  
 überdurchschnittlich 32  
 UGR-Gleichung 45  
 UGR-Tabellen 45  
 UGR-Verfahren 43  
 UGR-Wert 43, 45, 48  
 Umbau 16  
 Umgebungsbereich 25, 26, 27, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 49, 62, 63  
 Umgebungstemperaturen 30, 68, 69, 91, 93  
 Unfälle 13, 18, 21
- Unfallrisiko 40  
 ungedimmte Lampen 81  
 ungerichtete Beleuchtung 49  
 ungerichtetes Licht 49, 59  
 unmittelbare Risiken 14  
 Unterdruck 93  
 Unterrichtsräume 142  
 UV-Strahlung 91, 93, 94
- V**  
 Verhältnis von helleren und dunkleren Flächen 13  
 Verhältnis von Normen sowie Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes 18  
 Verkehrswege 27, 75, 79, 127, 130, 135, 141, 144, 146  
 Verletzung 14  
 Vermeidung 43  
 Vermietung 22  
 Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes 18  
 verschiedene Lichtmanagements 97  
 verschiedene Kommunikationsbusse 97  
 verschiedene Sensoren 97  
 Verteilung der Beleuchtungsstärken 12, 13  
 Verteilung von Licht und Schatten 12  
 vertikal 26  
 vertikale Ausrichtung 64  
 vertikale Beleuchtungen 75  
 vertikale Beleuchtungsstärke 29, 49, 76, 79  
 vertikale Bezugsfläche 29  
 Vertrag 16  
 Verwaltung 123  
 viereckig 38  
 visueller Charakter 62, 63
- Vorlesungsräume 142  
 Vorschriften 15, 18, 21, 25
- W**  
 Wahl 97  
 Wahrnehmen 12  
 Wände 37, 38  
 Wartungsfaktor 30, 31, 97  
 Wartungskosten 31  
 Wartungsplan 31  
 Wartungswert 29, 30, 31, 32, 36  
 Wasser 81, 93  
 Wasserschutz 75, 81  
 weitere Kriterien 125, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146  
 Werkstätten 129  
 Wirtschaftlichkeitsberechnung 149  
 WPAN-Standard 104
- Z**  
 Zhaga-Spezifikation 68  
 Zigbee®-Standard 81, 104  
 Zonen 85, 86  
 Zündtemperaturen 86  
 Zusammenhang zwischen Verordnungen, Regeln, Vorschriften und Informationen des Arbeitsschutzes und Recht 17  
 Zwei-Personen-Büro 124  
 zylindrische Beleuchtung 75  
 zylindrische Beleuchtungsstärke 29, 49, 76, 78, 79  
 zylindrische Fläche 29