

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	11
1.1	Literatur	13
2	Begriffe, Definitionen, Strahlausbreitung	17
2.1	Laserbezogene Bezeichnungen.....	17
2.2	Geometrische Größen.....	19
2.3	Radiometrische Größen	20
2.4	Fotometrische Größen	24
2.5	Strahleigenschaften und Strahlausbreitung.....	27
2.6	Materialeigenschaften.....	41
2.7	Literatur	43
3	Inkohärente optische Strahler	45
3.1	Temperaturstrahlung.....	45
3.2	Strahlung von Schweißlichtbögen	47
3.3	Technische Strahlungsquellen	51
3.4	Strahlung von Licht emittierenden Dioden (LED)	54
3.5	Literatur	56
4	Kohärente optische Strahler: Laser.....	59
4.1	Entwicklung des Lasers	59
4.2	Laserprinzip	59
4.3	Eigenschaften der Laserstrahlung.....	65
4.4	Laserarten	68
4.5	Literatur	79
5	Messung von Strahlung und Strahlparametern	81
5.1	Messgerätearten und deren Kenngrößen	81
5.2	Messprinzipien	89
5.3	Anforderungen an die Messgeräte	93
5.4	Messgeräte-Kalibrierung	95
5.5	Messunsicherheit	97
5.6	Messmethoden.....	97
5.7	Literatur	104
6	Biologische Wirkung optischer Strahlung.....	107
6.1	Wirkungsmechanismen	108
6.2	Wellenlängenabhängigkeit der Wirkung	110
6.3	Einfluss der Quellengröße	118
6.4	Wirkung hoher Bestrahlungsstärken	120
6.5	Einfluss der Einwirkungs-/Impulsdauer	121
6.6	Wirkung von Impulsfolgen.....	124
6.7	Wirkung sehr kleiner Leistungen	126
6.8	Verhältnisse beim Auge.....	127
6.9	Haut	148
6.10	Literatur	151
7	Grenzwerte für Laserstrahlung.....	159
7.1	Auge	160

7.2	Haut	166
7.3	Strahlung mehrerer Wellenlängen	167
7.4	Zeitbasis für die Anwendung der Grenzwerte	168
7.5	Strahlungsmessung zur Kontrolle der Grenzwerte	168
7.6	Literatur	171
8	Grenzwerte für inkohärente Strahlung	175
8.1	Auge	176
8.2	Haut	181
8.3	Health Council der Niederlande	182
8.4	Impulsfolgen	182
8.5	Vergleich mit den Schadensschwellen	183
8.6	Vergleich mit den Grenzwerten für Laserstrahlung	184
8.7	Messbedingungen	186
8.8	Unfallverhütungsvorschrift optische Strahlung BGV B 9	188
8.9	Literatur	188
9	Klassifizierung von Lasergeräten	191
9.1	Konzepte der Klassifizierung	191
9.2	Klassifizierung	192
9.3	Klasseneinteilung	194
9.4	Beschilderung der Lasergeräte	199
9.5	Strahlungsmessung für die Klassifizierung	201
9.6	Technische Anforderungen an die Lasergeräte	205
9.7	Beabsichtigte Änderungen	206
9.8	Literatur	207
10	Schutz gegen inkohärente optische Strahlung	211
10.1	Konzepte	212
10.2	Sonnenstrahlung	215
10.3	Schutzbrillen	221
10.4	Literatur	235
11	Schutzbrillen gegen Laserstrahlung	239
11.1	Laserklassen und Laser-Schutzbrillen	240
11.2	Laser-Schutzbrillen	243
11.3	Anforderungen an Laserschutzfilter und -brillen	252
11.4	Schutzbrillenfassungen	262
11.5	Kennzeichnung	264
11.6	Auswahlkriterien und Beschaffung	266
11.7	Sonderausführungen	268
11.8	Kontrolle persönlicher Schutzausrüstungen	269
11.9	Literatur	270
12	Abschirmungen an Laserarbeitsplätzen	273
12.1	DIN EN 12254	273
12.2	DIN EN (IEC) 60825-4 (VDE 0837 Teil 4)	276
12.3	Installation von Abschirmungen	280
12.4	Literatur	284
13	Apparative und organisatorische Schutzmaßnahmen	287
13.1	Allgemeine Bemerkungen	287
13.2	Gefahrenbereiche	289

13.3	Anwendungsunabhängige Maßnahmen.....	293
13.4	Augenschäden: Vermeidung und Maßnahmen.....	310
13.5	Anwendungsspezifische Schutzmaßnahmen	313
13.6	Literatur	330
14	Sekundäre Gefährdungen.....	335
14.1	Elektrische Sicherheit und elektromagnetische Wellen ($\lambda > 1 \text{ mm}$)	335
14.2	Optische Strahlung ($100 \text{ nm} < \lambda < 1 \text{ mm}$).....	336
14.3	Röntgenstrahlung ($\lambda < 100 \text{ nm}$).....	338
14.4	Brand- und Explosionsgefahr	338
14.5	Gefahrstoffe im Laser und in seinen Komponenten	342
14.6	Gefahrstoffe, die bei der Laseranwendung entstehen.....	342
14.7	Lufttechnische Maßnahmen	349
14.8	Literatur	352
15	Vorschriften und technische Regeln	359
15.1	Allgemeine Bemerkungen	359
15.2	Strahlenschutz.....	363
15.3	Schutzausrüstungen	375
15.4	Amerikanische Regeln.....	378
15.5	Literatur	380
16	Sachverzeichnis.....	389