

Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 4: Laserschutzwände

Inhalt		Seite
1	Anwendungsbereich.....	4
2	Normative Verweisungen	4
3	Begriffe	4
4	Anforderungen für Laserschutzwände	6
4.1	Konstruktionsanforderungen	6
4.2	Leistungsanforderungen	7
4.3	Bewertung	7
4.4	Benutzerinformationen	8
5	Laserschutzwände mit festgelegter Schutzwirkung	8
5.1	Konstruktionsanforderungen	8
5.2	Leistungsanforderungen	8
5.3	Anforderungen an die Spezifikation	8
5.4	Prüfanforderungen	9
5.5	Anforderungen an die Kennzeichnung.....	9
5.6	Benutzerinformationen	10
Anhang A (informativ) Allgemeine Richtlinien für Konstruktion und Auswahl von Laserschutzwänden		11
Anhang B (informativ) Ermittlung der vorhersehbaren Maximalbestrahlung (VMB)		13
Anhang C (informativ) Erläuterung definierter Begriffe		20
Anhang D (normativ) Prüfen von Laserschutzwänden mit festgelegter Schutzwirkung		22
Anhang E (informativ) Richtlinien für die Anordnung und Installation von Laserschutzanlagen.....		28
Anhang F (informativ) Richtlinie zur Eignungsbeurteilung von Laserabschirmungen.....		37
Anhang G (normativ) Strahlführungssysteme		65
Literaturhinweise		76
Bilder		
Bild B.1 – Berechnung von spiegelnden Reflexionen		14
Bild B.2 – Berechnung von spiegelnden Reflexionen		14
Bild B.3 – Einige Beispiele für vorhersehbare Fehlerbedingungen.....		15
Bild B.4 – Vier Beispiele für vagabundierende Laserstrahlen, die eventuell durch eine temporäre Laserschutzwand unter Servicebedingungen abgeschirmt werden müssen.....		16
Bild B.5 – Darstellung der Bestrahlung einer Laserschutzwand bei wiederholten Maschinenzyklen		17
Bild B.6 – Zwei Beispiele für bestätigte Bestrahlungsdauern.....		18
Bild B.7 – Bestätigte Bestrahlungsdauer für Maschine ohne Sicherheitsüberwachung		18
Bild C.1 – Darstellung des Schutzes um eine Laserbearbeitungsmaschine.....		20
Bild C.2 – Darstellung der Parameter einer aktiven Laserschutzwand.....		21
Bild D.1 – Vereinfachte Darstellung der Prüfanordnung		24

	Seite
Bild D.2 – Vereinfachte Darstellung der Belüftung für die in der Prüfung befindliche Schutzwand	25
Bild F.1 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	53
Bild F.2 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	54
Bild F.3 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	54
Bild F.4 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	55
Bild F.5 – Widerstandsfähigkeit eines 3 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	55
Bild F.6 – Widerstandsfähigkeit eines 3 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	56
Bild F.7 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken Aluminiumbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	56
Bild F.8 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken Aluminiumbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	57
Bild F.9 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken rostfreien Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	57
Bild F.10 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken rostfreien Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	58
Bild F.11 – Widerstandsfähigkeit einer 6 mm dicken Polycarbonatplatte, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	58
Bild F.12 – Widerstandsfähigkeit einer 6 mm dicken Polycarbonatplatte, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-CO ₂ -Laser	59
Bild F.13 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	59
Bild F.14 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	60
Bild F.15 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	60
Bild F.16 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer	

	Seite
100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	61
Bild F.17 – Widerstandsfähigkeit eines 3 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	61
Bild F.18 – Widerstandsfähigkeit eines 3 mm dicken verzinkten Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	62
Bild F.19 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken Aluminiumbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	62
Bild F.20 – Widerstandsfähigkeit eines 2 mm dicken Aluminiumbleches, ermittelt bei einer 100 s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	63
Bild F.21 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken rostfreien Stahlbleches, ermittelt bei einer 10-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	63
Bild F.22 – Widerstandsfähigkeit eines 1 mm dicken rostfreien Stahlbleches, ermittelt bei einer 100-s-Exposition durch einen defokussierten Strahl während Experimenten mit einem Dauerstrich-Nd:YAG-Laser	64
Tabellen	
Tabelle D.1 – Klassifizierung der Laserschutzwände	25
Tabelle F.1 – Anwendung von ALARP	40
Tabelle G.1 – Freiraum-Strahlführungssysteme	69
Tabelle G.2 – Strahlführungssysteme mit faseroptischen Kabeln	72