

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort A1	3
Vorwort A2	3
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Laserbearbeitungsmaschinen	10
4.1 Konstruktionsanforderungen	10
4.2 Leistungsanforderungen.....	10
4.3 Bewertung	11
4.4 Information für den Benutzer.....	12
5 Laserschutzwände mit festgelegter Schutzwirkung	12
5.1 Konstruktionsanforderungen	12
5.2 Leistungsanforderungen.....	12
5.3 Anforderungen an die Spezifikation	12
5.4 Prüfanforderungen.....	13
5.5 Anforderungen an die Beschilderung	13
5.6 Information für den Benutzer	13
Anhang A (informativ) Allgemeine Richtlinien für Konstruktion und Auswahl von Laserschutzwänden.....	15
Anhang B (informativ) Ermittlung der vorhersehbaren Maximalbestrahlung (VMB)	17
Anhang C (informativ) Erläuterung definierter Begriffe.....	24
Anhang D (normativ) Prüfen von Laserschutzwänden mit festgelegter Schutzwirkung.....	26
Anhang E (informativ) Richtlinien für die Anordnung und Installation von Laserschutzanlagen.....	31
Anhang F (informativ) Richtlinie zur Eignungsbeurteilung von Laserabschirmungen.....	40
Anhang G (normativ) Strahlführungssysteme	66
Literaturhinweise.....	76
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	77
 Bilder	
Bild B.1 – Berechnung diffuser Reflexionen	18
Bild B.2 – Berechnung von spiegelnden Reflexionen.....	18
Bild B.3 – Einige Beispiele für vorhersehbare Fehlerbedingungen	19
Bild B.4 – Vier Beispiele für vagabundierende Laserstrahlen, die eventuell durch eine temporäre Laserschutzwand unter Servicebedingungen abgeschirmt werden müssen	20
Bild B.5 – Darstellung der Bestrahlung einer Laserschutzwand bei wiederholten Maschinenzyklen	21
Bild B.6 – Zwei Beispiele für bestätigte Bestrahlungsdauern.....	22

	Seite
Bild B.7 – Bestätigte Bestrahlungsdauer für Maschine ohne Sicherheitsüberwachung	23
Bild C.1 – Darstellung des Schutzes um eine Laserbearbeitungsmaschine.....	24
Bild C.2 – Darstellung der Parameter einer aktiven Laserschutzwand.....	25
Bild D.1 – Vereinfachte Darstellung der Prüfanordnung	28
Bild D.2 – Vereinfachte Darstellung der Belüftung für die in der Prüfung befindliche Schutzwand.....	28
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	56
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	57
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	57
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	57
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	58
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	58
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	59
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	59
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	59
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	60
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	60
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	60
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	61
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	61

	Seite
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	62
Bild F.16 – Widerstandsfähigkeit eines 2 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.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	63
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	63
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	64
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	64
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	65
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	65
 Tabellen	
Tabelle D.1 – Klassifizierung der Laserschutzwände	29
Tabelle F.1 – Anwendung von ALARP	43
Tabelle G.1 – Freiraum-Strahlführungssysteme	71
Tabelle G.2 – Strahlführungssysteme mit faseroptischen Kabeln	73