

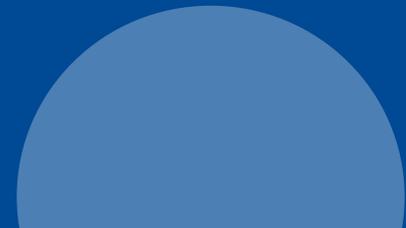
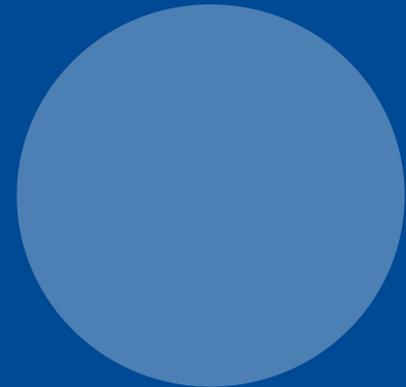
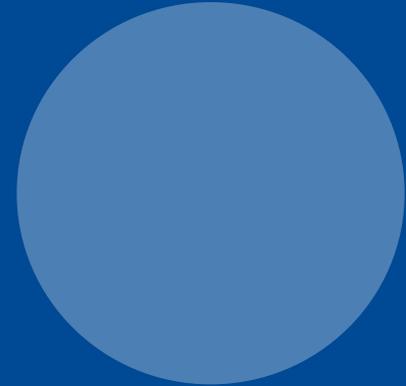
Anwendung der OStrV – Technische Regeln zur Laserstrahlung

Martin Brose

Leiter SG NIR der DGUV e.V.

Arbeitsstätten – Einrichten und
Betreiben

Fachtagung am 03. Juli 2019
bei der IHK Karlsruhe

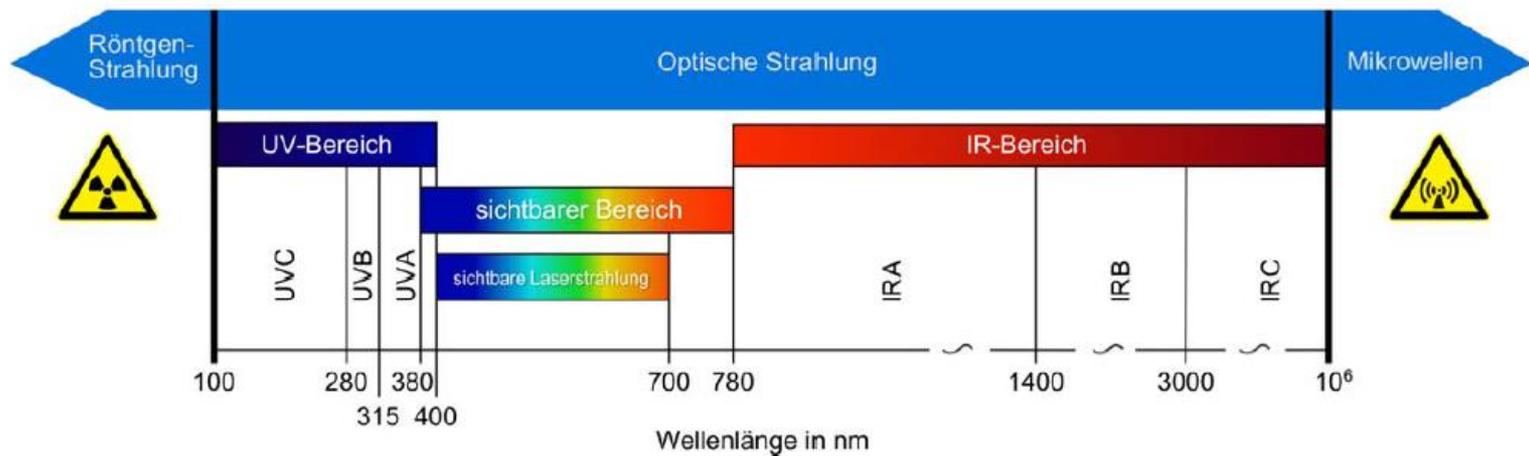


- **Überblick**
- **Einführung Gefährdungen**
- **OStrV**
- **TROS Laserstrahlung**

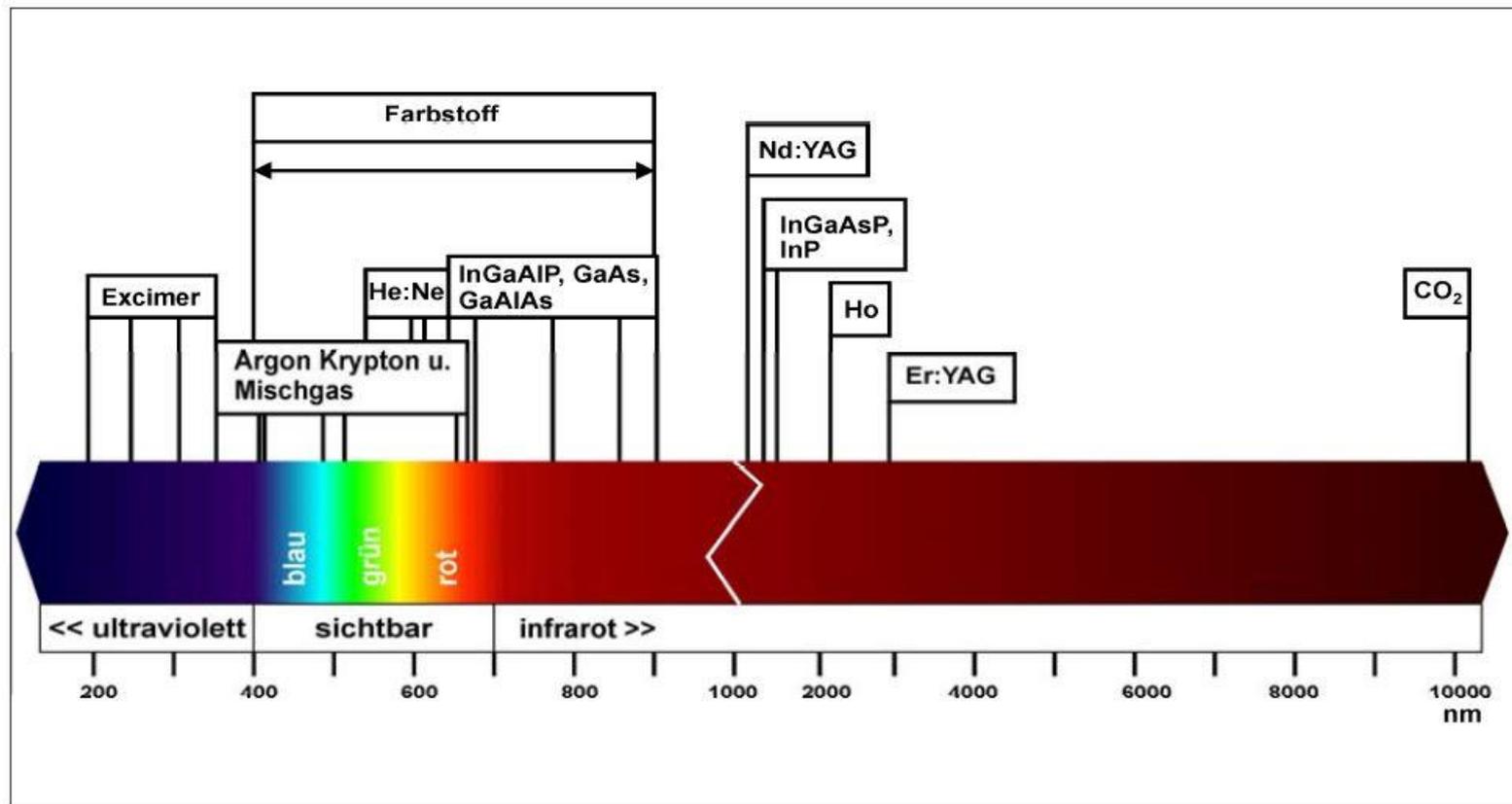
Gefährdungen

- Direkte und Indirekte-Strahlung (früher Primär- und Sekundärstrahlung)
- Mechanische und elektrische Ausrüstung
- Ionisierende Strahlung (Femto-Laser/ UKP-Laser)
- Lärm, Wärme, Feuer oder Explosion
- Wechselwirkung zwischen Laserstrahl und Material (Rauch, Teilchen, Bruchstücke, Dämpfe, Prozessgase)
- Missachtung ergonomischer Prinzipien (Automatik-, Einrichtbetrieb, Instandhaltung, Fehlersuche)

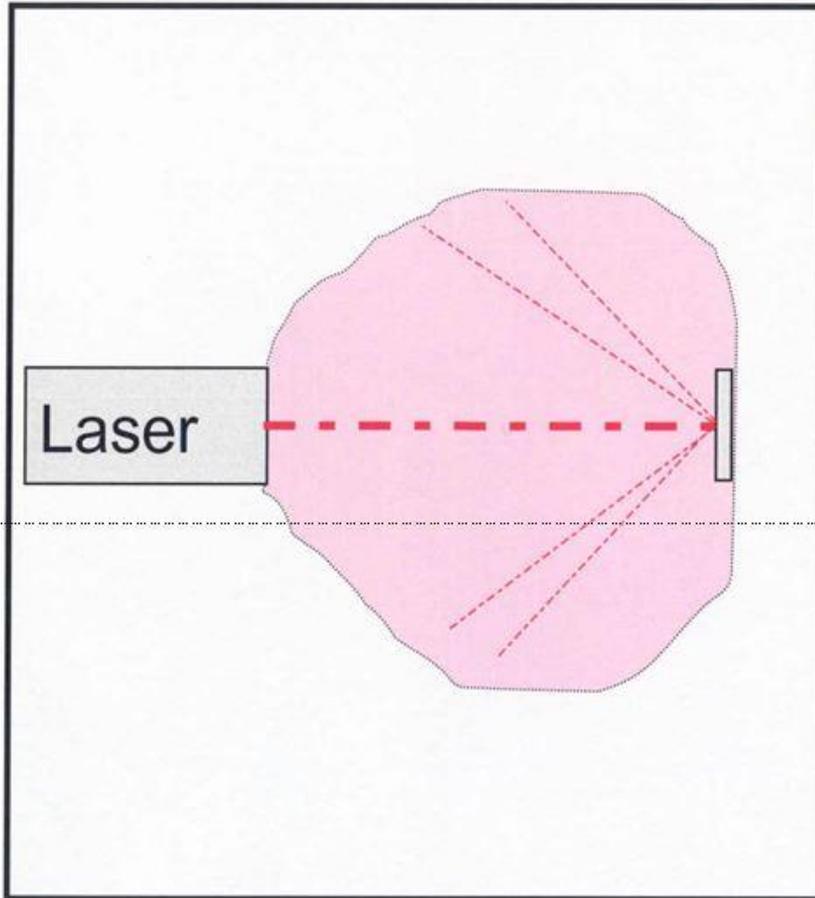
Spektralbereiche



Laserarten



Laserbereich



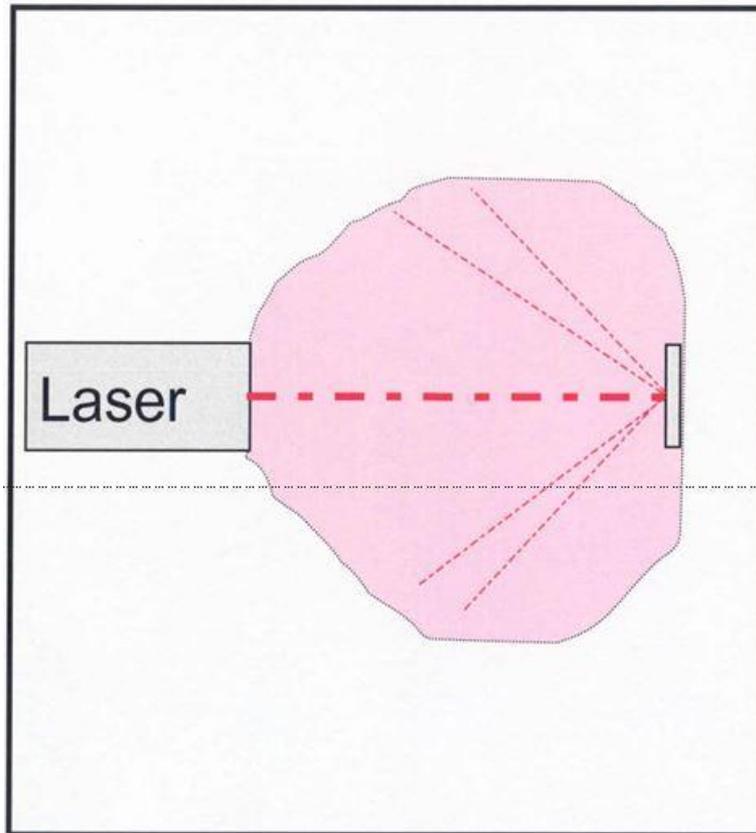
4.23 Laserbereich

Der Laserbereich ist der Bereich, in welchem die Expositionsgrenzwerte überschritten werden können.

Anmerkung:

Bei dieser Definition ist eigentlich der kleinste Laserbereich gemeint. In der Praxis wird dieser in der Regel größer gewählt z. B. Raum!

Laserbereich



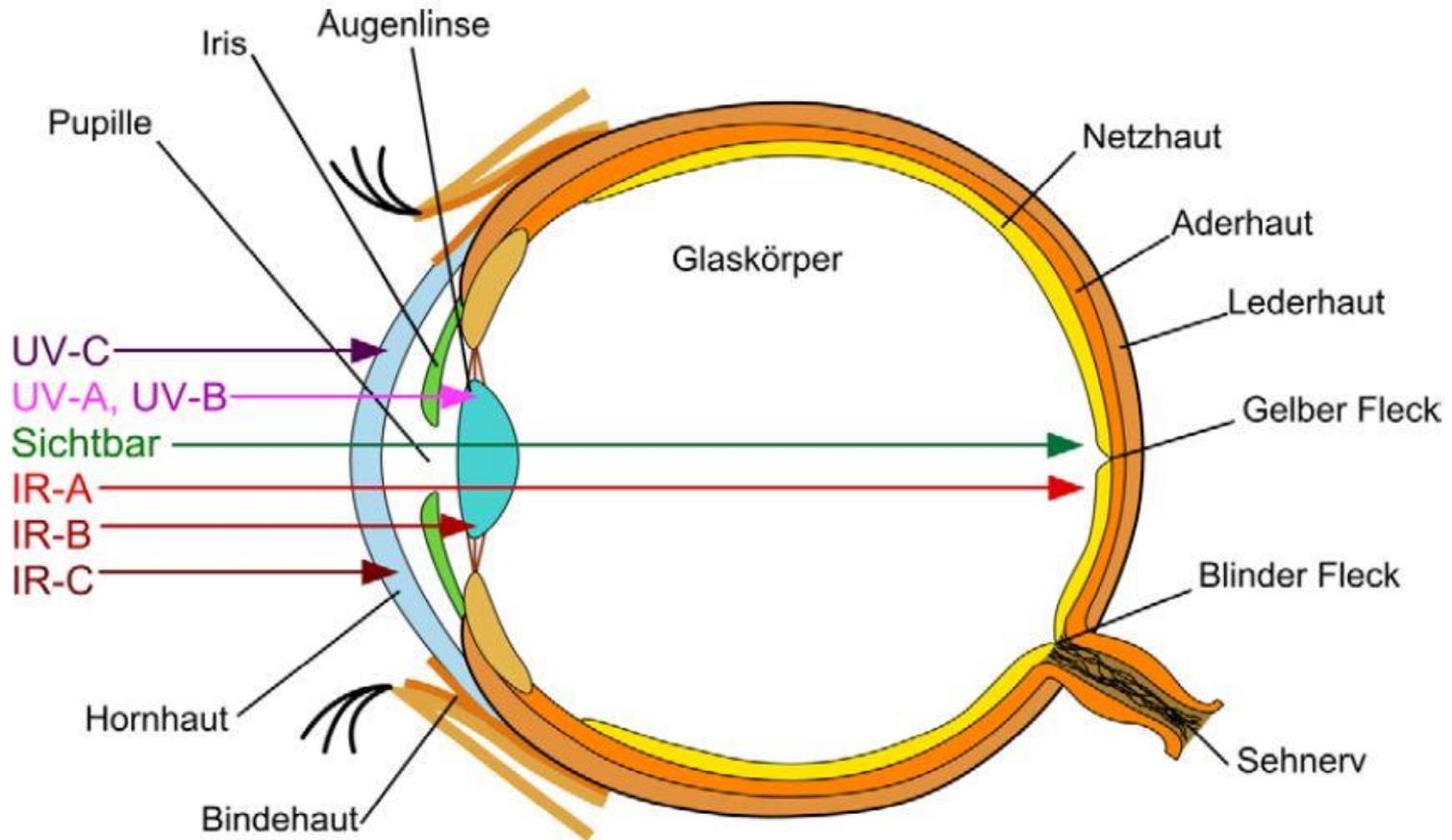
4.23 Laserbereich

Bezüglich:

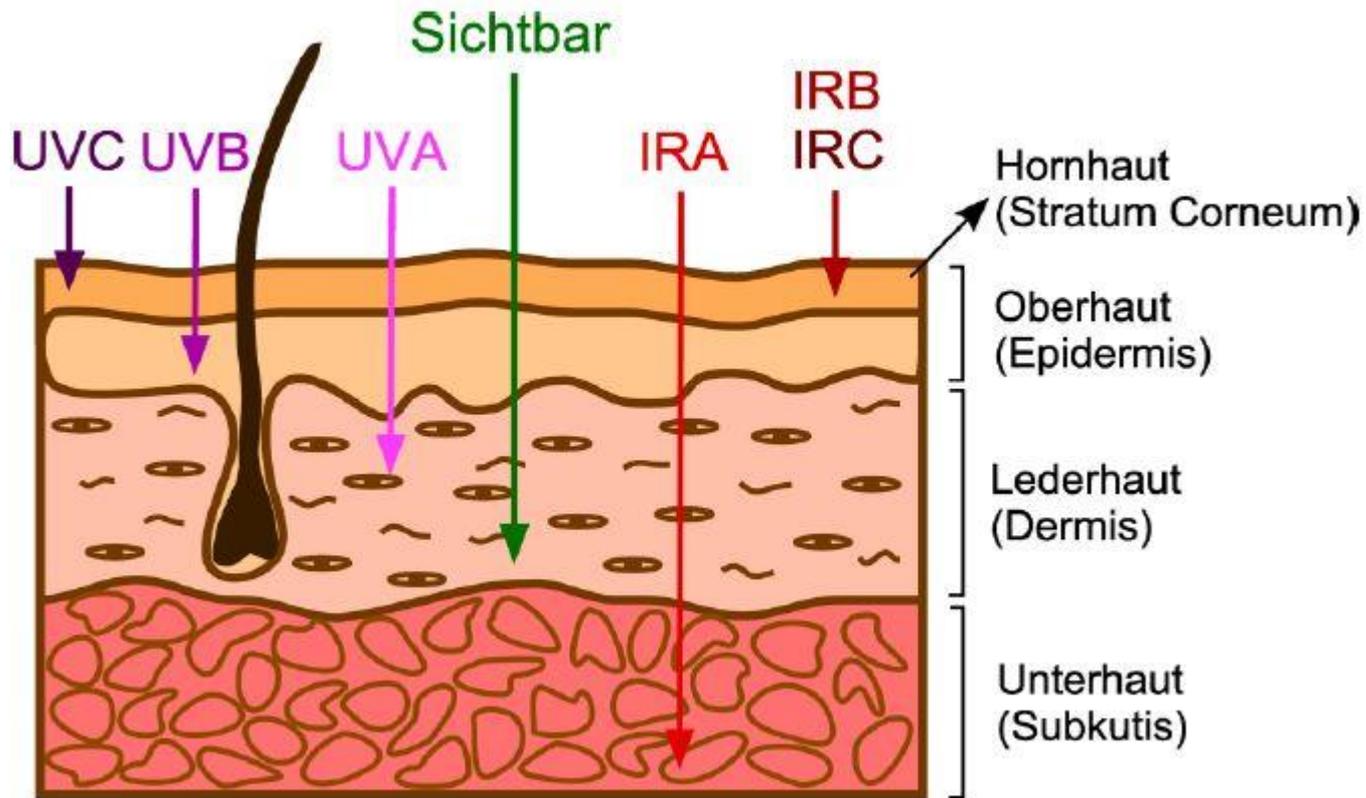
- TROS Laserstrahlung (Ausgabedatum?)
- Zeitbasis (bezüglich der konkreten Gefährdungsbeurteilung).

- Problem: Laserbereich**
Empfehlung des Herstellers nach Norm XXX

Eindringvermögen in das Auge

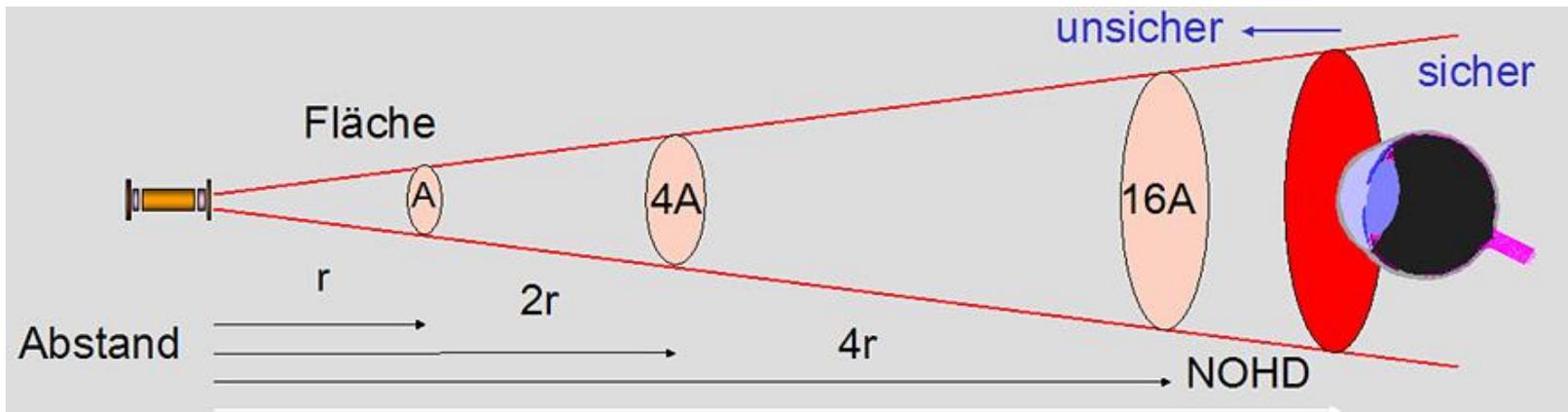


Eindringvermögen in die Haut

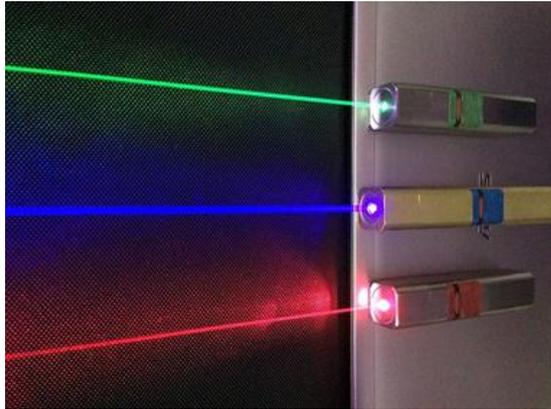


Sicherheitsabstand (NOHD)

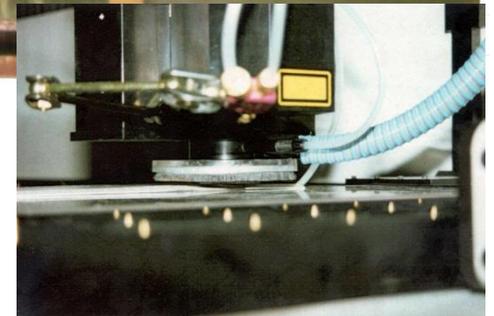
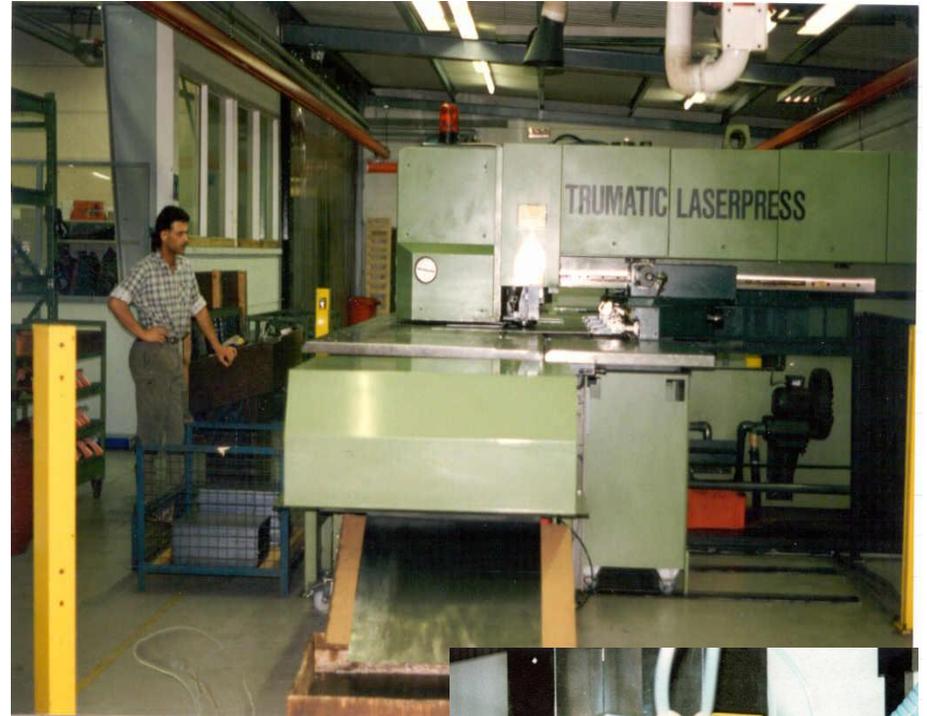
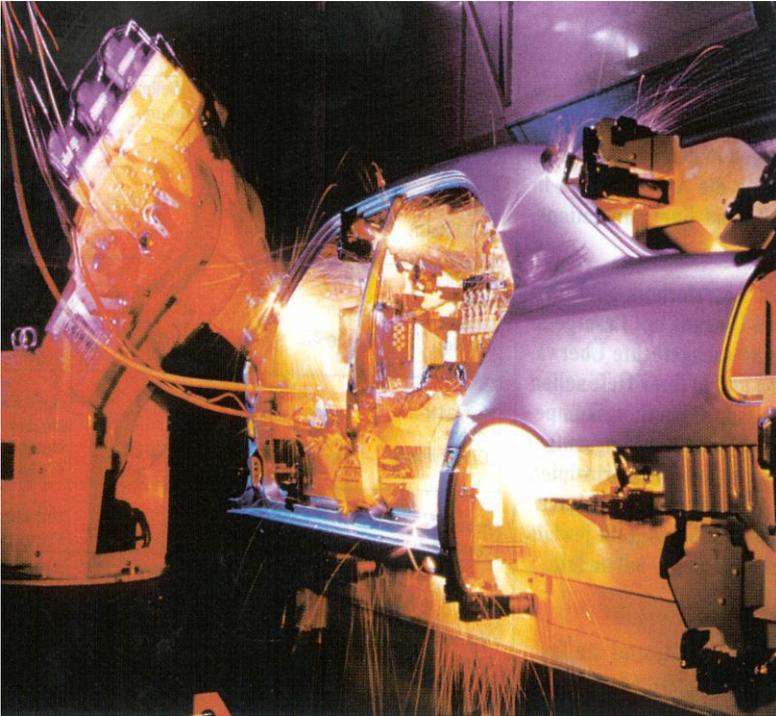
- NOHD = Nominal Ocular Hazard Distance = Entfernung, bei der die Bestrahlungsstärke gleich dem Expositionsgrenzwert EGW_{Auge} bzw. der Maximal Zulässigen Bestrahlung MZB der Hornhaut des Auges ist – **Typisch: 100s-Ansatz**
- E bzw. $H < EGW_{\text{Auge}}$ bzw. MZB_{Auge}
- NOHD = 105 m (1064 nm, 4,4 kW, $f = 200$ mm)



Lasereinrichtungen



Lasereinrichtungen



Lasereinrichtungen



Lasereinrichtungen



Lasereinrichtungen



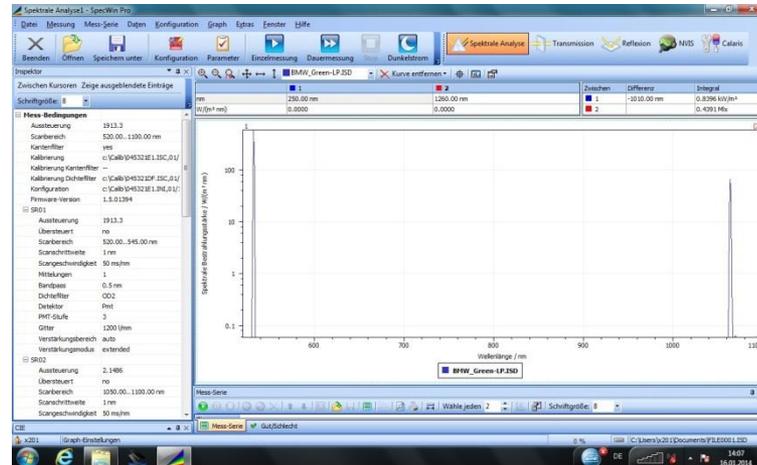
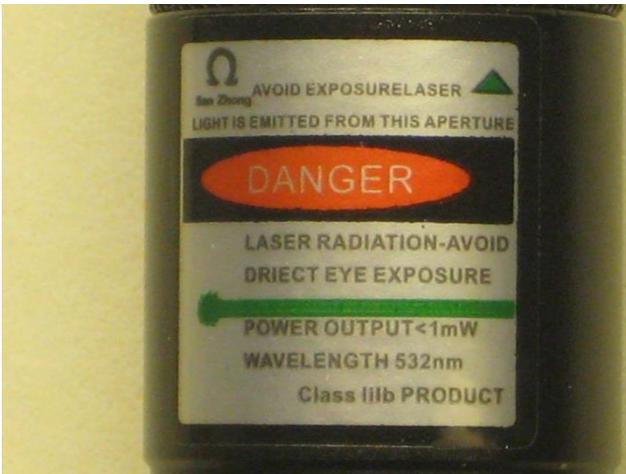
Lasereinrichtungen



Lasereinrichtungen

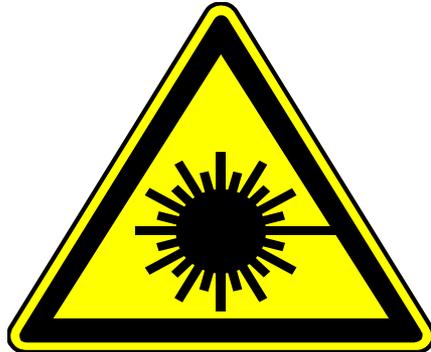


Lasereinrichtungen



Problem: Brand



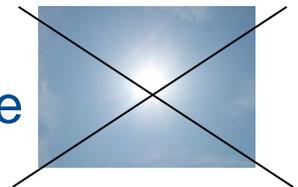


Rechtlicher Rahmen

→ OStrV

2006/25/EG Künstliche optische Strahlung

- 2006-04, Umsetzung bis 2010-04
- Verordnung aktuell 10.2017 (OStrV) und Leitfaden der EU zur RL 2010-01
- TROS Laserstrahlung (12-2018)
- Neues Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung (01.01.2019)
- Ermittlung und Bewertung von Risiken für Arbeitnehmer
- Schutzmaßnahmen
- Expositionsgrenzwerte für inkohärente und Laser-Strahlung
- Risikobeurteilung
- Fachkundige Person (Gefährdungsbeurteilung), spezielle Fachkenntnisse (früher =sachkundige) Person (Laserschutzbeauftragter)



OStrV

Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung (Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung - OStrV)

vom 19. Juli 2010 (BGBl. I S. 960) 960), zuletzt geändert durch
Artikel 5 Abs. 6 der Verordnung vom 18. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584)

Gesetze und Verordnungen

GV18
OStrV

Oktober 2017

Inhaltsübersicht

	Seite
Abschnitt 1	
Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen	
§ 1 Anwendungsbereich	4
§ 2 Begriffsbestimmungen	4
Abschnitt 2	
Ermittlung und Bewertung der Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung; Messungen	
§ 3 Gefährdungsbeurteilung	7
§ 4 Messungen und Berechnungen	8
§ 5 Fachkundige Personen, Laserschutzbeauftragter	9
Abschnitt 3	
Expositionsgrenzwerte für und Schutzmaßnahmen gegen künstliche optische Strahlung	
§ 6 Expositionsgrenzwerte für künstliche optische Strahlung	10
§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Gefährdungen von Beschäftigten durch künstliche optische Strahlung	10
Abschnitt 4	
Unterweisung der Beschäftigten bei Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung; Beratung durch den Ausschuss für Betriebssicherheit	
§ 8 Unterweisung der Beschäftigten	12
§ 9 Beratung durch den Ausschuss für Betriebssicherheit	12
Abschnitt 5	
Ausnahmen; Straftaten und Ordnungswidrigkeiten	
§ 10 Ausnahmen	13
§ 11 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten	13

Inhalt OStrV

Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen

§ 1 Anwendungsbereich

§ 2 Begriffsbestimmungen

Abschnitt 2

Ermittlung und Bewertung der Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung; Messungen

§ 3 Gefährdungsbeurteilung

§ 4 Messungen und Berechnungen

§ 5 Fachkundige Personen, Laserschutzbeauftragter

Inhalt OStrV

Abschnitt 3

Expositionsgrenzwerte für und Schutzmaßnahmen gegen künstliche optische Strahlung

§ 6 Expositionsgrenzwerte für künstliche optische Strahlung

§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Gefährdungen von Beschäftigten durch künstliche optische Strahlung

Abschnitt 4

Unterweisung der Beschäftigten bei Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung; Beratung durch den Ausschuss für Betriebssicherheit

§ 8 Unterweisung der Beschäftigten

§ 9 Beratung durch den Ausschuss für Betriebssicherheit

Abschnitt 5

Ausnahmen; Straftaten und Ordnungswidrigkeiten

§ 10 Ausnahmen

§ 11 Straftaten und Ordnungswidrigkeiten

§ 5 OStrV Stand

5 Fachkundige Personen, Laserschutzbeauftragter

(1) Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass die Gefährdungsbeurteilung, die Messungen und die Berechnungen nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Verfügt der Arbeitgeber nicht selbst über die entsprechenden Kenntnisse, hat er sich fachkundig beraten zu lassen.

§ 5 OStrV

Fachkundige für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung

- Voraussetzung: Fachliche Ausbildung und Erfahrungen z. B. über die Gefährdungen durch Laserstrahlung
- Beurteilen der Arbeitsbedingungen
- Umfang und Tiefe der notwendigen Kenntnisse sind abhängig von der zu beurteilenden Tätigkeit (einfach: Laserpointer, DVD-Brenner; komplex:
z. B. Forschungsprojekt für neue Laserquellen / Fusionsreaktor)
- Fachkundige Personen z. B. Fachkraft für Arbeitssicherheit und ggf. der Laserschutzbeauftragte

§ 5 OStrV Stand 10/17

(2) Vor der Aufnahme des Betriebs von Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B und 4 hat der Arbeitgeber, sofern er nicht selbst über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt, einen Laserschutzbeauftragten schriftlich zu bestellen. Der Laserschutzbeauftragte muss über die für seine Aufgaben erforderlichen Fachkenntnisse verfügen.

Die fachliche Qualifikation ist durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Lehrgang nachzuweisen und durch Fortbildungen auf aktuellem Stand zu halten.

§ 5 OStrV Stand 10/17

Der Laserschutzbeauftragte unterstützt den Arbeitgeber

1. bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach § 3,
2. bei der Durchführung der notwendigen Schutzmaßnahmen nach § 7 und
3. bei der Überwachung des sicheren Betriebs von Lasern nach Satz 1.

Bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben arbeitet der Laserschutzbeauftragte mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit und dem Betriebsarzt zusammen.

Erläuterung – BMAS + Kom. Brose:

Mit dieser Änderung fordert der Gesetzgeber, dass der Laserschutzbeauftragte über spezielle Fachkenntnisse im Hinblick auf die sichere Arbeit mit Lasereinrichtungen höherer Leistung (Überschreitung der Expositionsgrenzwerte) verfügen muss.

Der bisher im Zusammenhang mit dem LSB (noch in der DGUV-Information 11 / BGV B2) verwendete Begriff „sachkundig“ entfällt. - Hier in der vereinfachten Form für die meisten gilt:

Sachkunde entspricht = spezielle Fachkenntnisse!

LSB ja / nein

Ein Laserschutzbeauftragter für den Betrieb von Lasereinrichtungen der Klasse 1 (3R, 3B oder 4 eingebaut) ist nicht erforderlich, wenn:

- Schriftlich vom Betreiber festgelegt ist, dass z. B. Einstellungs- und Instandhaltungsarbeiten am eingebauten Laser der höheren Laserklasse nicht zulässig sind und
- ein Wartungsvertrag mit einer Fremdfirma vorliegt und
- der Betreiber über die Gefahren der höheren Laserklasse(n) informiert ist und
- der Wartungsfall innerbetrieblich koordiniert ist.

OStrV

Anhang 1 und Anhang 2
Richtlinie 2006/25/EG
(Expositionsgrenzwerte künstliche
optische Strahlung)

ABl. L 114 vom 24.04.2006, S. 38

Gesetze und Verordnungen

GV18.1

Grenzwerte
OStrV

April 2006

§ 6 Expositionsgrenzwerte für künstliche optische Strahlung

→ Verweis auf Anhänge
RL

**EGW → siehe Vortrag ---
Laserklassen und EGW**

§ 7 OStrV

§ 7 Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Gefährdungen von Beschäftigten durch künstliche optische Strahlung

(1) Der Arbeitgeber hat die nach § 3 Absatz 1 Satz 7 festgelegten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchzuführen, um Gefährdungen der Beschäftigten auszuschließen oder so weit wie möglich zu verringern.

§ 7 OStrV

- Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik ausführen
- Gefährdungen der Beschäftigten ausschließen oder verringern
- Expositionsgrenzwerte dürfen nicht überschritten werden
- Schutzmaßnahmen nach dem STOP-Prinzip festlegen



Substitution

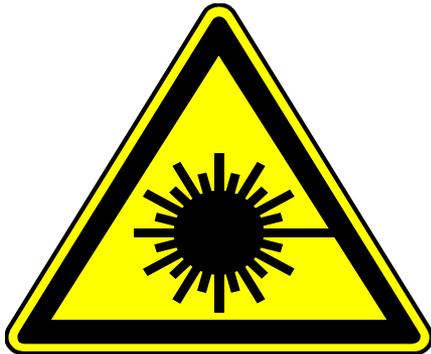
Technische Maßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

Persönliche verhaltensbezogene

Sicherheitsmaßnahmen und Persönliche

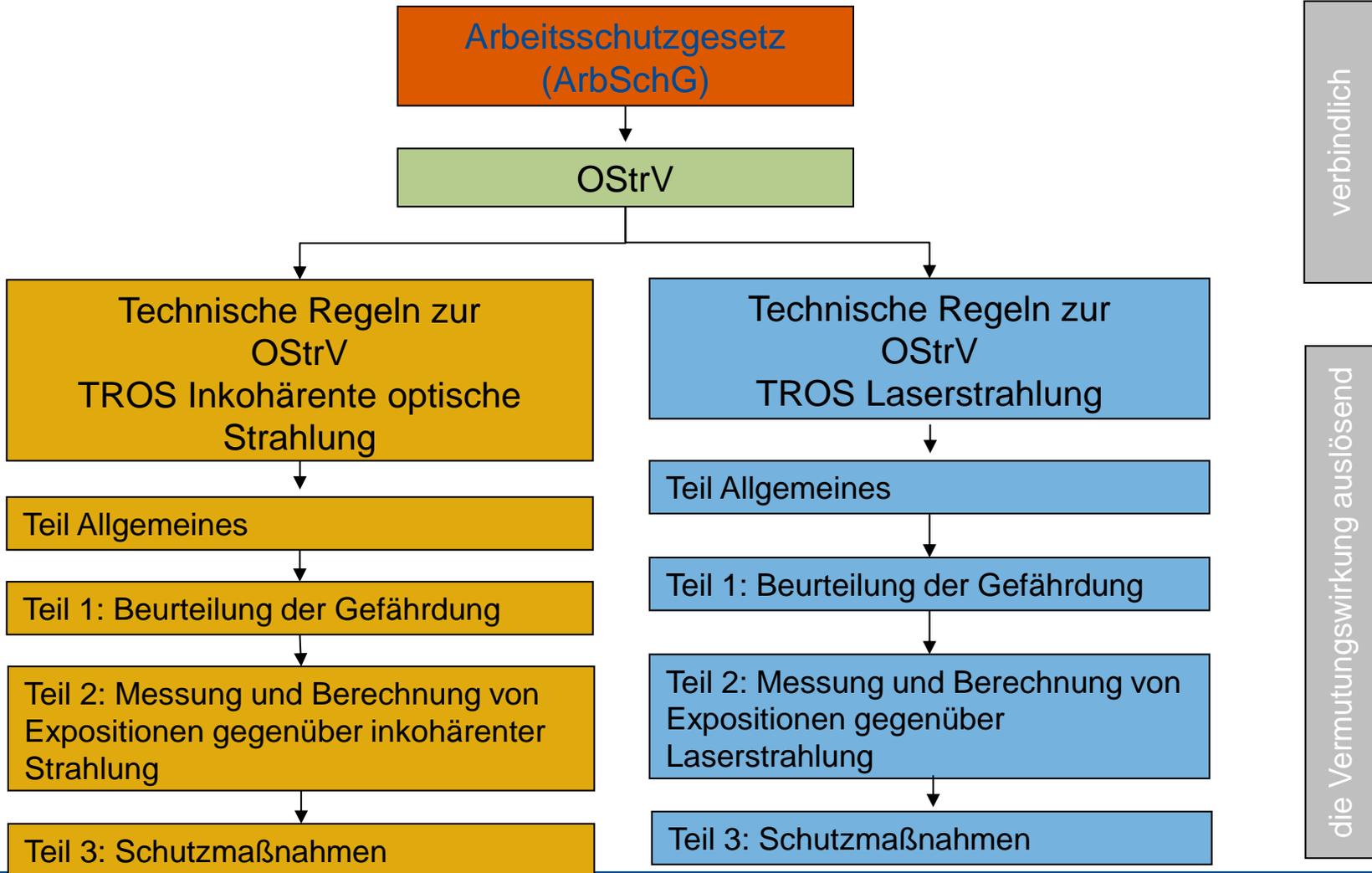
Schutzausrüstung



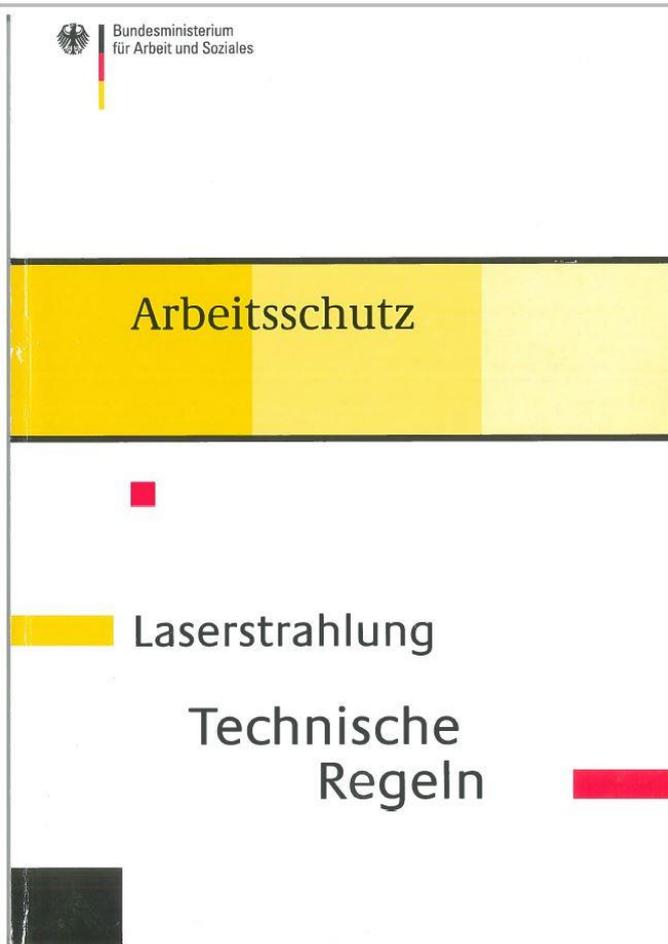
Rechtlicher Rahmen

→ OStrV – TROS Laserstrahlung

Staatliches Regelwerk



TROS Laserstrahlung



Teil	Allgemeines
Teil 1	Beurteilung der Gefährdung durch Laserstrahlung
Teil 2	Messungen und Berechnungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung
Teil 3	Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen durch Laser-strahlung

TROS Laserstrahlung - Allgemeines

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
 - 2 Verantwortung und Beteiligung
 - 3 Gliederung der TROS Laserstrahlung
 - 4 Begriffsbestimmungen und Erläuterungen
 - 5 Der Laserschutzbeauftragte (LSB)
 - 6 Literaturhinweise
- Anlage 1 Grundlagen zur Laserstrahlung
- Anlage 2 Lasertypen und Anwendungen
- Anlage 3 Biologische Wirkung von Laserstrahlung
- Anlage 4 Laserklassen
- Anlage 5 Beispiele für die Kennzeichnung der Laserklassen

TROS Laserstrahlung - Allgemeines

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Technische Regel dient dem Schutz der Beschäftigten vor direkten Gefährdungen der Augen und der Haut durch Laserstrahlung am Arbeitsplatz und behandelt auch den Schutz vor Gefährdungen durch indirekte Auswirkungen.

(2) Die TROS Laserstrahlung gilt für Laserstrahlung im Wellenlängenbereich zwischen 100 nm und 1 mm.

TROS Laserstrahlung - Allgemeines

2 Verantwortung und Beteiligung

(1) Für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung ist der **Arbeitgeber** verantwortlich. Sofern er nicht selbst über die erforderlichen Kenntnisse verfügt, muss er sich dabei fachkundig beraten lassen (fachkundige Person nach § 5 OStrV). Der Arbeitgeber hat für den Umgang mit Lasern der Klassen 3R, 3B oder 4 einen Laserschutzbeauftragten zu bestellen.

TROS Laserstrahlung - Allgemeines

4.5 Betriebszustände

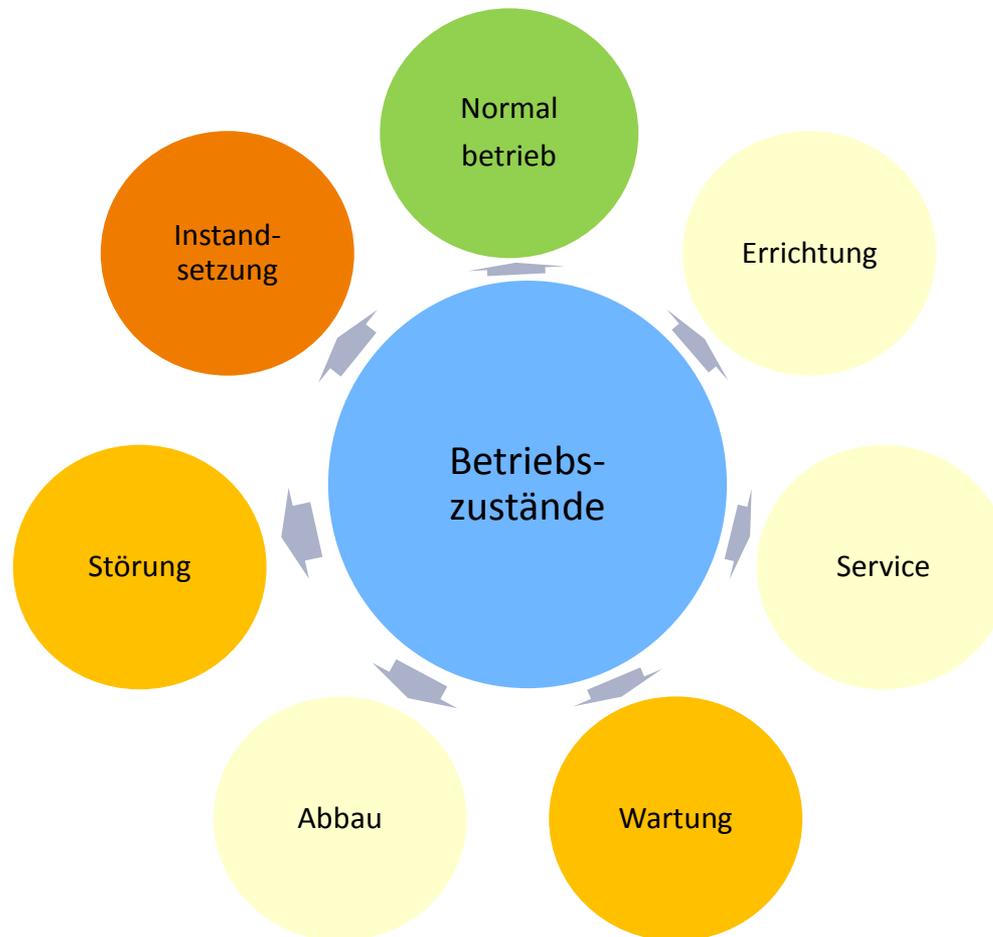
In der TROS Laserstrahlung wird zwischen den Betriebszuständen Normalbetrieb (bestimmungsgemäßer Betrieb, bestimmungsgemäße Verwendung) und vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszuständen, die in der Regel mit einer erhöhten Gefährdung verbunden sind, wie z. B. Wartung, Service, Einrichtungsvorgang, Prüfung, Errichtung und Außerbetriebnahme, unterschieden.

4.5.1 Normalbetrieb

4.5.2 Wartung

4.5.3 Service

TROS Laserstrahlung - Allgemeines



Definitionen:
Innerbetrieblich
regeln

TROS Laserstrahlung - Allgemeines

4.14 Gefährdungen durch indirekte Auswirkungen

Gefährdungen durch indirekte Auswirkungen sind alle negativen Auswirkungen von Laserstrahlung auf die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten, die nicht durch die Expositionsgrenzwerte für Augen und Haut abgedeckt sind:

- Vorübergehende Blendung
- Brand- und Explosionsgefahr
- Entstehung von Gefahrstoffen
- Sowie alle möglichen Auswirkungen, die sich durch das Zusammenwirken von Laserstrahlung und fotosensibilisierenden chemischen Stoffen am Arbeitsplatz ergeben können

TROS Laserstrahlung - Allgemeines

4.17 Grenzwert der zugänglichen Strahlung (GZS)

Der Grenzwert der zugänglichen Strahlung (GZS) ist der Maximalwert der zugänglichen Strahlung, der gemäß DIN EN 60825-1:2008-05 bzw. DIN EN 60825-1:2015-07 innerhalb einer bestimmten Laserklasse zugelassen ist. Es gilt jeweils der GZS der zum Zeitpunkt der Klassifizierung des Lasers gültigen Norm.

Teil Allgemeines

Neue Definition auf Grund der geänderten OStrV 2017

4.47 Überwachung des sicheren Betriebs

Die Überwachung des sicheren Betriebs von Lasereinrichtungen umfasst die Überprüfung und Anwendung von Verfahren und Anweisungen, einschließlich der Wartung der Anlagen, für Verfahren, Einrichtung und zeitlich begrenzte Unterbrechungen. Dafür bestimmt der Arbeitgeber die entsprechenden Prozesse und Aufgaben. Wichtige Elemente der betrieblichen Überwachung sind: Anweisungen, Kontrollen, Instandhaltung, Freigabe-verfahren und Kommunikation zwischen Mitarbeitern und externen Firmen.

5 Der Laserschutzbeauftragte (LSB)

5.1 Anforderungen und Aufgaben des LSB

(1) Der LSB verfügt

1. über eine abgeschlossene technische, naturwissenschaftliche, medizinische oder kosmetische Berufsausbildung

oder

2. über eine vergleichbare, mindestens zweijährige Berufserfahrung

jeweils in Verbindung mit einer zeitnah- **anmerkung: unklar kann auch eine kurze Tätigkeit sein! Wichtig Gefährdungen und Schutzmaßnahmen ...** - ausgeübten beruflichen Tätigkeit an entsprechenden Laser-Einrichtungen der Klassen 3R, 3B bzw. 4.

(2) Der LSB hat an einem entsprechenden Lehrgang teilgenommen, die Abschlussprüfung bestanden und besitzt einen Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme. Er hält seine Fachkenntnisse durch regelmäßige Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen auf aktuellem Stand.

Hinweis:

Die zeitlichen Abstände zwischen den Fortbildungsmaßnahmen hängen davon ab, inwieweit sich der Stand der Technik im Hinblick auf die eingesetzten Laserprodukte oder die Vorschriften weiterentwickelt haben. ***Grundsätzlich wird eine eintägige Fortbildung in einem Zeitraum von fünf Jahren als angemessen erachtet.***

Problemfeld Laserklasse

(2) In der internationalen Lasernorm IEC 60825-1 aus dem Jahr 2001, die unverändert in die europäische Norm EN 60825-1 und damit auch in die nationale deutsche Norm DIN EN 60825-1:2001-11 übernommen wurde, sind die damaligen Laserklassen 1, 2, 3A, 3B und 4 neu geordnet worden.

Problemfeld Laserklasse

(2...

Die Einteilung gemäß DIN EN 60825-1:2008-05 sieht sieben Laserklassen vor (1, 1M, 2, 2M, 3R, 3B und 4). Es wurden drei neue Laserklassen (1M, 2M und 3R) eingeführt, die Laserklasse 3A entfiel.

Weder ein Pflicht noch die Notwendigkeit zur Neuklassifizierung vorhandener Laser-Einrichtungen nach den neu eingeführten Laser-Klassen besteht nicht.

Hinweis:

Die **DIN EN 60825-1:2015-07** (VDE 0837-1:2015) sieht neue MZB-Werte für die Klassifizierung sowie eine neue Laserklasse 1C vor. Bei der so neu definierten Laserklasse 1C können insbesondere bei gepulster Laserstrahlung die Expositionsgrenzwerte der OStrV deutlich überschritten werden. Bei der Verwendung von Lasern, die so klassifiziert wurden, müssen geeignete Schutzmaßnahmen wie bei den Laserklassen 3R und 3B erforderlichenfalls auch Laserklasse 4 getroffen werden.

Unter bestimmten Betriebsbedingungen können bei der Laserklasse 1 gemäß DIN EN 60825-1:2015-07 die Expositionsgrenzwerte für gepulste Laserstrahlung oder für Laserstrahlung im Bereich zwischen $1200 \text{ nm} \leq \lambda \leq 1400 \text{ nm}$ um Größenordnungen überschritten werden.

Anpassung an das neue Strahlenschutzgesetz

(2) Der Arbeitgeber muss beim Betrieb derartiger Anlagen die Anforderungen aus dem Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG) und den zugehörigen Verordnungen einhalten und geeigneten Schutzmaßnahmen treffen.

TROS Laserstrahlung – Teil 1

Teil 1: Beurteilung der Gefährdung durch Laserstrahlung

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Grundsätze zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung
- 4 Informationsermittlung
- 5 Arbeitsmedizinische Vorsorge
- 6 Durchführung der Gefährdungsbeurteilung
- 7 Unterweisung der Beschäftigten
- 8 Allgemeine arbeitsmedizinische Beratung
- 9 Schutzmaßnahmen und Wirksamkeitsprüfungen
- 10 Dokumentation
- 11 Literaturhinweise

TROS Laserstrahlung – Teil 2

Teil 2: Messungen und Berechnungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Vorgehen bei Messungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung
- 4 Einflussfaktoren bei der Ermittlung der Expositionsgrenzwerte
- 5 Beispiele zur Berechnung von Expositionen und Expositionsgrenzwerten
- 6 Literaturhinweise

TROS Laserstrahlung – Teil 2

Anlagen zum Teil 2

- 1 Messgrößen und Parameter zur Charakterisierung von Laserstrahlung
- 2 Messgrößen und Parameter für die Berechnung oder die Messung von Laserstrahlung
- 3 Beschreibung von Messgeräten
- 4 Expositionsgrenzwerte

TROS Laserstrahlung – Teil 3

Teil 3: Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen durch Laserstrahlung

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Begriffsbestimmungen
- 3 Bestellung eines Laserschutzbeauftragten
- 4 Grundsätze bei der Feststellung und Durchführung von Schutzmaßnahmen
- 5 Unterweisung
- 6 Betriebsanweisung
- 7 Literaturhinweise

TROS Laserstrahlung – Teil 3

- Anlage 1 Schutzmaßnahmen bei bestimmten Tätigkeiten, Verfahren und Betrieb spezieller Laser
- Anlage 2 Zuordnung von Maßnahmen
- Anlage 3 Beispiele zur Kennzeichnung und Abgrenzung von Laserbereichen
- Anlage 4 Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Lichtwellenleiter-Kommunikations-Systemen (LWLKS)
- Anlage 5 Was ist bei der Erstellung einer Betriebsanweisung zu beachten?

TROS Laserstrahlung – Teil 3

4.2 Rangfolge von Schutzmaßnahmen

- (1) Bei der Festlegung und Durchführung der Schutzmaßnahmen ist gemäß § 7 OStrV grundsätzlich folgende Rangfolge zu berücksichtigen:
1. Vermeidung oder Minimierung von Gefährdungen durch Laserstrahlung an Arbeitsplätzen durch andere geeignete Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel (Substitutionsprüfung, Minimierungsgebot)
 2. Technische Schutzmaßnahmen
 3. Organisatorische Schutzmaßnahmen
 4. Persönliche Schutzausrüstung (z. B. Augenschutz und Schutzkleidung)

TROS Laserstrahlung – Teil 3

5 Unterweisung

Basis für die Unterweisung der Beschäftigten ist das Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung und der sich daraus ableitenden Schutzmaßnahmen.

Detaillierte Informationen zur Unterweisung sind in Teil 1 Abschnitt 7 „Beurteilung der Gefährdung durch Laserstrahlung“ zu finden.

TROS Laserstrahlung – Teil 3

Tab. A2.1: Zuordnung von Maßnahmen

Maßnahmen	Zuordnung
Technische Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – geschlossener Raum – Laser-Einhausung (gekapselter Laser) – geeignete Oberflächen von Türen und Fenstern – wenig reflektierendes Instrumentarium – Warnlampen <p>Weitere Einrichtungen am Laser:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ausstattung des Lasers nach DIN EN 60825-1 (u. a. Shutter, Abschaltung, Schutzgehäuse) – Abschirmungen – spezielle Absaugung für ggf. entstehende Gase, Dämpfe, Stäube, Nebel, Rauche und Aerosole
Organisatorische Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Kennzeichnung – Anwesenheits-Beschränkung – haustechnische Überwachung und fristgerechte Prüfung der Laser – Verkürzung der Expositionszeit (hierbei ist bei medizinischer Anwendung ggf. der Patientenschutz zu beachten)
Persönliche Schutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Laser-Schutzbrillen – Laser-Justierbrillen – Laserschutz-Filter (z. B. Visier) – Schutzkleidung – Schutzhandschuhe – freie Hautpartien (z. B. auch des Patienten) bedecken durch lasergeeignete Abdeckungen
Unterweisung, Koordination	<ul style="list-style-type: none"> – Unterweisung der Beschäftigten und Abstimmung zwischen Arbeitgebern und Selbständigen

ArbMedVV

Verordnung Arbeitsmedizinische Vorsorge

Tätigkeiten mit physikalischen Einwirkungen

Absatz 1 → Pflichtvorsorge

(7) Expositionsgrenzwertüberschreitung IOS (~~L~~aserstrahlung)

Absatz 2 → Angebotsvorsorge

(3) Möglichkeit der Expositionsgrenzwertüberschreitung IOS
(~~L~~aserstrahlung)

ArbMedVV – Pflichtvorsorge bei IOS



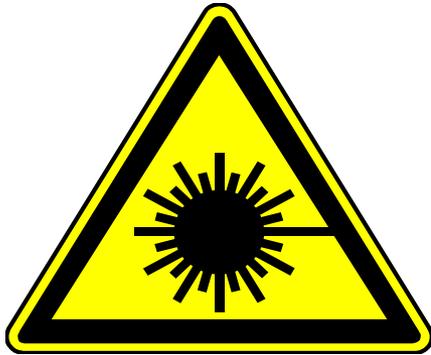
Lichtbogenschweissen

UV-Strahlung (IOS):

**Expositionsgrenzwerte
werden überschritten –
PSA wird nicht
berücksichtigt**

ArbMedVV – Wunschvorsorge

(4) Der Arbeitgeber hat den Beschäftigten nach § 11 ArbSchG bzw. § 5a ArbMedVV arbeitsmedizinische Vorsorge zu ermöglichen, sofern ein Gesundheitsschaden im Zusammenhang mit der Tätigkeit nicht ausgeschlossen werden kann (Wunschvorsorge bei IOS und Laserstrahlung).



Weitere Neuerungen

Neu Ergänzung zu UKP-Lasern und dem Strahlenschutzrecht

A3.4 Indirekte Auswirkungen von Laserstrahlung

- (1) Neben direkter Gefährdung der Augen und Haut können durch Laserstrahlung...
- (2) Ultrakurzpuls-Laser können bei der bestimmungsgemäßen Bearbeitung von Werkstoffen schädliche ionisierende Strahlung erzeugen. Es gelten die Bestimmungen des Strahlenschutzgesetzes.

Neu Ergänzung zu UKP-Lasern und dem Strahlenschutzrecht

A3.4 Indirekte Auswirkungen von Laserstrahlung

Was sind Ultrakurzpuls-LASER

Laser, die eine Pulsdauer unter einer Pikosekunde aufweisen werden als Ultrakurzpuls-LASER (UKP-LASER) bezeichnet.

Gemäß des am 31. Dezember 2018 in Kraft getretenen Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) §5 Absatz 2 handelt es sich bei UKP-LASER **um eine Anlage zur Erzeugung ionisierender Strahlung. Es ist eine Vorrichtung oder Gerät, das geeignet ist, Photonenstrahlung mit einer Photonengrenzenergie von mindestens 5 Kiloelektronenvolt gewollt oder ungewollt zu erzeugen und benötigt somit deshalb nach Strahlenschutzrecht eine Genehmigung.**

Neu Ergänzung zu UKP-Lasern und dem Strahlenschutzrecht

A3.4 Indirekte Auswirkungen von Laserstrahlung

Was sind Ultrakurzpuls-LASER

Genehmigungs- und anzeigefrei nach §7 der StrlSchV sind UKP-LASER, wenn diese folgende Kriterien (Anlage 3 Teil C) einhalten :

Eine Bauartzulassung nach § 17 vorliegt oder

(die Bestrahlungsstärke der Laserstrahlung $1 \times 10^{13} \text{ W/cm}^2 = 1 \times 10^{17} \text{ W/m}^2$ nicht überschreitet und die Ortsdosisleistung in 0,1 m von der berührbaren Oberfläche $1 \mu\text{Sv/h}$ nicht überschreitet).

Beispiel:

$E > 10^{17} \text{ W/m}^2$?

Annahmen:

$D(63 - \text{Annahme } 30 \mu\text{m}); A(30 \mu\text{m} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2) = 7,07 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2;$

$H(\text{Einzelimpuls}) = 125 \mu\text{J}; T(\text{Einzelimpuls}) = 800 \text{ fs} = 800 \cdot 10^{-15} \text{ s};$

$\text{Lamda} = 515 \text{ nm}; \text{Mittlere Leistung } P = 70 \text{ W}; F = 400000$

$$P(E_I) \text{ folgt: } P = \frac{H_{EI}}{T} = \frac{125 \cdot 10^{-6}}{800 \cdot 10^{-15}} = 1,56 \cdot 10^8 \text{ W!}$$

$$E_{E_I} = \frac{1,56 \cdot 10^8 \text{ W}}{7,07 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2} = 2,12 \cdot 10^{17} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} > E > 10^{17} \text{ W/m}^2$$

Neue Laserklasse 1C

- **Anmerkung BGETEM: Leider nicht in der OStrV aufgeführt – keine Anwendung im Bereich BGETEM bekannt**

Jede Laser-Einrichtung, die ausschließlich für die Anwendung an der Haut oder dem Gewebe (mit Ausnahme der Augen) in direkten Kontakt bestimmt ist und die nachfolgenden Bedingungen erfüllt, wird als Laser-Einrichtung der Klasse 1C klassifiziert:

- Während des Betriebs wird eine Augengefährdung durch konstruktive Maßnahmen verhindert, d. h. beim Entfernen des Lasers/Applikators von der Haut oder dem Gewebe wird die zugängliche Laserstrahlung gestoppt oder auf ein Niveau unterhalb der GZS der Laserklasse 1 reduziert. Die Bestrahlungsstärke oder Bestrahlung kann während des Betriebs und im direkten Kontakt mit der Haut bzw. mit dem Gewebe mit Ausnahme der Augen den MZB-Wert (gemäß DIN EN 60825-1:2015-07) übersteigen, sofern es für die vorgesehene Behandlungsprozedur notwendig ist.

Fachlicher Hinweis beim Auftreten kleiner Strahldurchmesser

- Extrem kleine Strahldurchmesser (kleiner als 100 μm) bei gleichzeitig hoher Bestrahlungsstärke müssen gesondert behandelt werden. Die EGWs müssen dann unter Berücksichtigung der realen Strahldurchmesser berechnet werden. Mit den derzeitigen Messvorschriften mit einer Messblende von 7 mm oder 1 mm können die resultierenden Gefährdungen (z. B. Netzhautgefährdung) nicht sicher ausgeschlossen werden.

Teil 1 Durchführung der Gefährdungsbeurteilung ... alter Text

(9) Verfügt der Arbeitgeber nicht über die erforderliche Fachkunde und die entsprechenden Kenntnisse zur Beurteilung der Gefährdung durch Laserstrahlung, hat er sich nach § 5 Absatz 1 OStrV fachkundig beraten zu lassen. Diese Beratung kann beispielsweise der LSB oder die Fachkraft für Arbeitssicherheit durchführen. Die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung kann an eine oder mehrere fachkundige Personen delegiert werden. Dazu ist es erforderlich, dass die für den Arbeitgeber tätig werdenden Personen über die notwendigen betriebsspezifischen Kenntnisse verfügen, Einsicht in alle für die Gefährdungsbeurteilung erforderlichen Unterlagen nehmen können und im Besitz aller notwendigen Informationen sind.

Neu angepasst ohne Gewährleistung des sicheren Betriebs

10) Im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung kann es notwendig werden, dass vor Aufnahme des Betriebs von Lasern ein LSB, gemäß den Anforderungen des § 5 Absatz 2 OStrV schriftlich zu bestellen ist. Dies gilt **ausdrücklich für die Unterstützung des Arbeitgebers bei der Überwachung des sicheren Betriebs** von Lasern der Klasse 3R, 3B und 4. Unter Umständen ist die Bestellung eines LSB aber auch in anderen Fällen, z. B. beim Umgang mit nicht klassifizierten Lasern in Abhängigkeit von der tatsächlichen Gefährdung, empfehlenswert. Sofern bereits vorhanden, wirkt der LSB bei der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung mit und ist in die Wirksamkeitskontrolle der Schutzmaßnahmen eingebunden. Vom Arbeitgeber müssen seine Aufgaben, Rechte und Pflichten (u. a. Bereich, Laser) genau festgelegt werden.

Ergänzung der Gefährdungsbeurteilung UV und ionisierende Strahlung auf Grund neuerer Erkenntnisse:

6.4

(9) Bei vielen Lasern wird neben der kohärenten optischen Strahlung auch inkohärente optische Strahlung z. B. als Anregungsstrahlung oder bei der Vorionisierung durch UV-Quellen oder bei dem Auftreffen des Laserstrahls auf das Material (z. B. Schweißprozess) emittiert. Hierbei werden bei offenem Betrieb dieser Laser auch die Expositionsgrenzwerte der inkohärenten optischen Strahlung in einer entsprechenden Entfernung überschritten. Ohne Rücksicht auf das Tragen von Persönlicher Schutz-ausrüstung ist deshalb bei Tätigkeiten an offenen Materialbearbeitungs-anlagen und UV-Lasern von einer Expositionsgrenzwertüberschreitung für inkohärente optische Strahlung auszugehen und somit die Pflichtvorsorge erforderlich.

Dies trifft nicht zu, wenn der Fachkundige oder der Hersteller hierzu eine eindeutige Aussage trifft, dass die Expositionsgrenzwerte für inkohärente optische Strahlung eingehalten werden, wie dies typischerweise z. B. bei Messlasern der Fall ist.

(10) Vor dem Ultrakurzpuls-Laserbetrieb ist zu prüfen, ob ionisierende Strahlung entstehen kann.

6.7 Änderung neuer Titel :

6.7 Überprüfung und Wiederholung der Gefährdungsbeurteilung

(1) Die Gefährdungsbeurteilung muss regelmäßig überprüft und ggf. aktualisiert werden. Eine erneute Durchführung der Gefährdungsbeurteilung ist notwendig, wenn sich die Arbeits- und Expositionsbedingungen maßgeblich ändern oder Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorge (Wunschvorsorge) dies erfordern. Anlässe hierfür können insbesondere sein:

- Einsatz neuer und zusätzlicher Strahlungsquellen oder Arbeitsmittel
- Änderung von Tätigkeiten, Arbeitsverfahren, Arbeitsumgebung oder Schutzmaßnahmen,
- Änderungen der OStrV oder des Technischen Regelwerkes,

- Änderungen des Standes der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeits-hygiene sowie sonstiger gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse oder
- Empfehlung des Betriebsarztes oder des mit der Durchführung von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen beauftragten Arztes nach §7 ArbMedVV.

Teil 3

4.4 Technische Schutzmaßnahmen

(9) Hinweis:

Neu:

Die Dauer der Schutzwirkung von Laserschutzsystemen muss den Anforderungen der Laserklasse 1 genügen (Zeitbasis 30.000 s).

Alter Text:

Die Schutzwirkung von Laserschutzwänden muss bei Laserbearbeitungsmaschinen der Klasse 1 mindestens 30.000 s betragen.

Ergänzung zur neuen PSA Verordnung

Persönliche Schutzausrüstungen gelten als geeignet, wenn sie die Sicherheit und die Gesundheit der jeweiligen Beschäftigten unter Berücksichtigung der jeweiligen Arbeitsbedingungen gewährleisten und den Anforderungen der Verordnung über die Bereitstellung von persönlichen Schutzausrüstungen auf dem Markt (8. ProdSV) oder der neuen PSA-Verordnung (EU) 2016/425 entsprechen.

Hinweise zur neuen PSA Verordnung

Hinweis:

Laser-Schutz- und -Justierbrillen gehören nach Anhang I der PSA-Verordnung 2016/425 zur Kategorie II.

Die Bereitstellung auf dem Markt von Produkten, die unter die Richtlinie 89/686/EWG bzw. die 8. ProdSV fallen, der genannten Richtlinie entsprechen und vor dem 21. April 2019 in Verkehr gebracht wurden, ist auch nach dem Inkrafttreten der Verordnung (EU) 2016/425 weiterhin zulässig soweit keine sicherheits-technischen Bedenken (formeller Einwand gegen die verwendete Norm, Rückruf etc.) bestehen.

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.**

