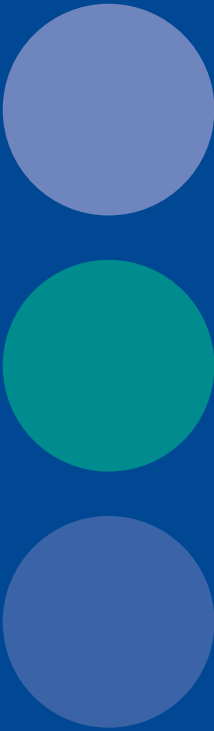


**303-005**

## **DGUV Grundsatz 303-005**



**Ausbildung und Fortbildung  
von Laserschutzbeauftragten  
sowie  
Fortbildung von fachkundigen  
Personen zur Durchführung der  
Gefährdungsbeurteilung nach  
OStrV bei Laseranwendungen**

**komm**it mensch ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter [www.kommmitmensch.de](http://www.kommmitmensch.de)

---

## Impressum

### Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40

10117 Berlin

Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)

Fax: 030 13001-6132

E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)

Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet Nichtionisierende Strahlung des Fachbereichs  
Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse der DGUV

Ausgabe: Dezember 2018

DGUV Information 303-005

zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger  
oder unter [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

**Ausbildung und Fortbildung  
von Laserschutzbeauftragten  
sowie  
Fortbildung von fachkundigen  
Personen zur Durchführung der  
Gefährdungsbeurteilung nach  
OStrV bei Laseranwendungen**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1 Vorwort</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Fachliche Qualifikation der Laserschutzbeauftragten</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Anforderungen an die Lehrgangsveranstalter und Ausbilder</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Empfohlene Inhalte von Lehrgängen</b> .....	<b>10</b>
4.1 Grundsätzliches zur Auswahl eines geeigneten Lehrgangs zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten .....	10
4.2 Allgemeine Lehrgänge (mindestens 14 Lehreinheiten) .....	10
4.3 Anwendungsbezogene Lehrgänge (mindestens 8,5 Lehreinheiten) .....	11
<b>5 Erfolgskontrolle durch Prüfung</b> .....	<b>12</b>
<b>6 Empfehlungen zur Fortbildung von Laserschutzbeauftragten</b> .....	<b>14</b>
<b>7 E-Learning zur Vorbereitung der Ausbildung zu Laserschutzbeauftragten</b> .....	<b>15</b>
<b>8 Hinweise zur Didaktik in der Ausbildung</b> .....	<b>16</b>
<b>9 Anforderungen an Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen</b> .....	<b>17</b>
9.1 Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung .....	17
9.2 Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen für die Durchführung von Messungen und Berechnungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung .....	19

**Anhang 1**

Information zu Anzahl, Stellung und Bestellung der Laserschutzbeauftragten..... 21

**Anhang 2**

Lehrgänge zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten –  
Beispiele für Ausbildungsinhalte ..... 23

**Anhang 3**

Ausbildung zum bzw. zur Laserschutzbeauftragten und spezifische  
Fortbildungsmaßnahme als Bestandteil der Fachkunde zur Durchführung  
der Gefährdungsbeurteilung nach OStrV bei technischen Laseranwendungen ..... 41

# 1 Vorwort

Werden im Unternehmen Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B oder 4 betrieben, ist schon seit 1974 in Deutschland ein Laserschutzbeauftragter (LSB) gemäß DGUV Vorschrift 11 (früher BGV B2 und VBG 93) bzw. DGUV Vorschrift 12 (früher GUV-VB 2 und GUV 2.20) schriftlich zu bestellen. Die Bestellung der Laserschutzbeauftragten wird mit der Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV) seit 2010 im staatlichen Arbeitsschutzrecht gefordert.

Die Aufgaben der Laserschutzbeauftragten waren schon immer die Unterstützung der Unternehmer bzw. Arbeitgeber bei der Auswahl der erforderlichen Schutzmaßnahmen und die Überwachung des sicheren Laserbetriebs. Weitere Aufgaben konnten im Rahmen der Pflichtenübertragung z. B. gemäß § 13 DGUV Vorschrift 1 und gemäß DGUV Vorschrift 11, Durchführungsanweisung zu § 6, Abs. 1 bzw. DGUV Vorschrift 12 übertragen werden.

In diesem Grundsatz werden die Anforderungen an die Ausbildung von Laserschutzbeauftragten und fachkundigen Personen unter Berücksichtigung der geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen (OStrV, Technische Regeln Optische Strahlung (TROS) Laserstrahlung) beschrieben.

## 2 Fachliche Qualifikation der Laserschutzbeauftragten

Die Laserschutzbeauftragten müssen die für den jeweiligen Anwendungsbereich erforderlichen Fachkenntnisse besitzen und haben dies durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Lehrgang nachzuweisen.

Die Laserschutzbeauftragten müssen ihre fachliche Qualifikation darüber hinaus durch Teilnahme an spezifischen Fortbildungen auf aktuellem Stand halten (vgl. Abschnitt 6).

Hinweis aus der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“:

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

Laserschutzbeauftragte, die nur nach DGUV Vorschrift 11 (BGV B2) bzw. DGUV Vorschrift 12 (GUV-V B2) ausgebildet wurden, sollen durch entsprechende Fortbildungslehrgänge bis zum 31.12.2021 qualifiziert werden, um die Aufgaben nach § 5 Abs. 2 OStrV erfüllen zu können.

### 3 Anforderungen an die Lehrgangsveranstalter und Ausbilder

Die TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ regelt im Abschnitt 5.2.1 Anforderungen an die Lehrgangsveranstalter.

Weitergehende Anforderungen an die Lehrgangsveranstalter und Ausbilder werden nachfolgend benannt.

#### Die Lehrgangsveranstalter

1. stellen sicher, dass hinsichtlich der Lehrgangsinhalte die Anforderungen der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ Abschnitt 5.2.2 erfüllt sind,
2. stellen sicher, dass die Prüfung am Ende des Lehrgangs gemäß den Anforderungen der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ Abschnitt 5.2.3 erfolgt,
3. setzen nur fachlich qualifizierte Dozenten ein,
4. stellen geeignetes Lehrmaterial zur Verfügung, in dem die zu vermittelnden Lehrinhalte zusammengefasst sind. Sie stellen sicher, dass das Lehrmaterial auf dem aktuellen Stand ist. Geeignetes Lehrmaterial können z. B. Vortragsskripte, staatliches Regelwerk und Regelwerk der DGUV zum Arbeits- und Laserstrahlenschutz, Formelsammlungen sowie alle weiteren Unterlagen sein, die für die künftige Tätigkeit der Teilnehmer und Teilnehmerinnen als Laserschutzbeauftragte von Bedeutung sind,
5. stellen sicher, dass die Zahl der Teilnehmer je Lehrgang auf eine pädagogisch sinnvolle Zahl begrenzt wird. Es wird empfohlen, die Teilnehmerzahl 20 nicht zu überschreiten,
6. benennen einen verantwortlichen Lehrgangsleiter bzw. eine verantwortliche Lehrgangsleiterin, der bzw. die den Teilnehmern während des Lehrgangs als Ansprechpartner bzw. Ansprechpartnerin zur Verfügung steht und dafür zu sorgen hat, dass offene Fragen fachlich kompetent beantwortet werden.



Werden Lehrgänge mit Praktikum angeboten, so ist zusätzlich folgendes zu beachten:

Die Lehrgangsveranstalter gewährleisten bei Lehrgängen mit Praktikum, dass die Lehrgänge in geeigneten Räumen mit der notwendigen technischen Ausstattung stattfinden. Es ist eine ausreichende Anzahl von geeigneten Praktikumsplätzen bereitzustellen. Für das Praktikum sind die erforderlichen technischen Einrichtungen und Messgeräte vorzuhalten. Insbesondere ist sicherzustellen, dass für Übungen und Praktika Betreuer bzw. Betreuerinnen mit dem notwendigen Fachwissen in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen.

### **Anforderungen an die Ausbilder**

1. Die Ausbilder müssen über eine entsprechende Berufsausbildung oder ein Studium (in der Regel: Ausbildung zum Techniker bzw. Technikerin, Ausbildung zum Ingenieur bzw. Ingenieurin, Studium der Naturwissenschaften, Studium der Medizin) verfügen und Erfahrung in dem Bereich des aktuellen Laserstrahlenschutzes haben, zu dem sie im Lehrgang vortragen. Diese können sie z. B. auch durch die Mitarbeit in Fachgremien oder den Besuch von fachspezifischen Veranstaltungen zum Laserstrahlenschutz nachweisen.
2. Erfahrungen als Ausbilder bzw. als Ausbilderin im Bereich der Erwachsenenqualifizierung sind wünschenswert.

# 4 Empfohlene Inhalte von Lehrgängen

## 4.1 Grundsätzliches zur Auswahl eines geeigneten Lehrgangs zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten

Der Arbeitgeber hat unter Berücksichtigung der in der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ Abschnitt 5 benannten Kriterien und der nachfolgenden Angaben über die Auswahl der Anbieter von Lehrgängen zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten sicherzustellen, dass die Laserschutzbeauftragten die für ihre Tätigkeit erforderlichen Fachkenntnisse erhalten.

Je nach Anwendung wird bei der Ausbildung zwischen allgemeinen Lehrgängen (mindestens 14 Lehreinheiten (LE) à 45 min) und anwendungsbezogenen Lehrgängen (mindestens 8,5 Lehreinheiten (LE) à 45 min) unterschieden. Diese Lehrgänge müssen mindestens folgende Themen beinhalten:

- physikalische Größen und Eigenschaften von Laserstrahlung,
- biologische Wirkungen von Laserstrahlung,
- rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik,
- Laserklassen, Grenzwerte, Gefährdungen (direkte/indirekte),
- Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen,
- Aufgaben und Verantwortung des LSB im Betrieb und
- beispielhafte Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung.

Der Zeitrahmen der entsprechenden Themen ist je nach Lehrgangstyp (allgemein oder anwendungsbezogen) entsprechend der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ unterschiedlich groß.

## 4.2 Allgemeine Lehrgänge (mindestens 14 Lehreinheiten)

In den Allgemeinen Lehrgängen wird intensiv auf die Thematik der Gefährdungsbeurteilung von Laserstrahlung eingegangen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch die Teilnehmer an diesen Lehrgängen sich in die Besonderheiten für das eigene Einsatzgebiet selbstständig einarbeiten müssen.

Laserschutzbeauftragte, die an Lasereinrichtungen eingesetzt werden, an denen regelmäßig Änderungen vorgenommen werden, und bei denen daher regelmäßig die Gefährdung neu beurteilt werden muss, sollten an einem allgemeinen Lehrgang teilnehmen. Beispiele hierfür sind Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Betriebe, in denen die Lasereinrichtung für verschiedene Anwendungen immer wieder umgebaut und/oder in denen nicht klassifizierte Lasereinrichtungen eingesetzt werden.

### **4.3 Anwendungsbezogene Lehrgänge (mindestens 8,5 Lehreinheiten)**

Wird in einem Unternehmen oder in einer Institution eine nach DIN EN 60825-1 klassifizierte Lasereinrichtung nur für eine bestimmte Anwendung betrieben, kann die Ausbildung der Laserschutzbeauftragten anwendungsbezogen auch an einem Tag erfolgen.

Für folgende Einsatzgebiete kann die anwendungsbezogene Ausbildung von Laserschutzbeauftragten ggf. geeignet sein:

- Spezielle medizinische Anwendungen,
- Kosmetische Anwendungen,
- Vermessungstechnik,
- Show- und Projektionslaseranwendungen,
- Lichtwellenleiter-Kommunikationssysteme,
- Materialbearbeitungslaser,
- Mess- und Prüftechnik oder Mess- und Prüfwesen,
- Bauwesen.

# 5 Erfolgskontrolle durch Prüfung

Die Prüfung dient dem Nachweis des erfolgreichen Erwerbs der erforderlichen Fachkenntnisse eines LSB nach §5 Abs. 2 OStrV.

Die TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ benennt in Pkt. 5.2.3 „Prüfungen“ die Anforderungen an die Durchführung der Prüfungen.

Folgende Punkte sind bei der Prüfungsdurchführung insbesondere zu beachten:

1. Die Prüfung am Ende des Lehrgangs in Form eines Multiple-Choice-Tests enthält mindestens 15 Fragen.
2. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn mindestens 70 % der Punktzahl erreicht wurden. Wurden mindestens 50 % der Fragen aus der schriftlichen Prüfung richtig beantwortet, kann durch eine erfolgreiche mündliche Prüfung das Lehrgangziel erreicht werden.
3. Gemäß Abschnitt 5.2.1 Abs. 2 der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ müssen die Prüfungsunterlagen von den Lehrgangsveranstaltern mindestens fünf Jahre zur Einsicht aufbewahrt werden.
4. Die Mindestdauer der Prüfung beträgt bei allgemeinen Lehrgängen 1 LE und bei anwendungsbezogenen Lehrgängen 0,5 LE (vgl. Tab. 1 und 2 in der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“). Es wird empfohlen, auch bei anwendungsbezogenen Lehrgängen 45 Minuten Dauer einzuplanen.

Folgende weitergehenden Anforderungen sollen bei der Prüfungsdurchführung beachtet werden:

1. Die Auswahl der Prüfungsfragen soll repräsentativ die vermittelten Lehrinhalte widerspiegeln. Die Beurteilung der Antworten erfolgt nach einem Punktebewertungssystem.
2. Die Lehrgangsveranstalter führen die Prüfung gemäß einer Prüfungsordnung durch. Diese Prüfungsordnung sollte insbesondere Ausführungen zu Themen wie Prüfungsausschuss, Zulassung zur Prüfung, Durchführung der Prüfung, Bewertung, Rücktritt, Versäumnis, Störung und Täuschung, Wiederholung und Widerspruch sowie Dokumentation enthalten.

Organisatorische Details zum Prüfungsablauf können auch in nachgeordneten Dokumenten geregelt sein.

## 6 Empfehlungen zur Fortbildung von Laserschutzbeauftragten

Die Fortbildung soll sicherstellen, dass die Laserschutzbeauftragten über aktuelle Neuerungen im Vorschriften- und Regelwerk sowie neue Entwicklungen im Laserstrahlenschutz informiert werden. Ausgehend von einer kurzen Wiederholung wichtiger Aspekte des Laserstrahlenschutzes sollen die konkreten Inhalte der Fortbildung flexibel gestaltet werden. Folgende Themen können beispielsweise behandelt werden:

1. Laserklassen und Schutzmaßnahmen
2. Praxisbeispiel(e) zur Gefährdungsbeurteilung
3. Aktuelles aus dem Vorschriften- und Regelwerk
4. Neuerungen im Laserstrahlenschutz (z. B. technische Entwicklungen)
5. Erfahrungsaustausch: Praxis des Laserschutzbeauftragten

Der Umfang der Fortbildung soll mindestens 8 Lehreinheiten betragen.

## 7 E-Learning zur Vorbereitung der Ausbildung zu Laserschutzbeauftragten

E-Learning kann eine gute Möglichkeit darstellen, Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen durch die interaktive Vermittlung von Wissen auf die entsprechenden Lehrgänge zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten vorzubereiten und Kenntnisse zu vertiefen.

Gemäß § 5 Abs. 2 OStrV hat der Laserschutzbeauftragte bzw. die Laserschutzbeauftragte seine bzw. ihre erforderlichen Fachkenntnisse durch die erfolgreiche Teilnahme an einem Lehrgang nachzuweisen. Inhalt und Umfang einer entsprechenden Ausbildung werden in der TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ präzisiert. Dort ist auch die Durchführung der Prüfung mit einem schriftlichen und ggf. mündlichen Teil geregelt. Die Anforderungen zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten in der OStrV und der TROS Laserstrahlung können nur durch eine Präsenzveranstaltung mit der Mindestdauer gemäß TROS Laserstrahlung vollständig erfüllt werden. Der Erwerb der erforderlichen Fachkenntnisse der Laserschutzbeauftragten durch E-Learning alleine erfüllt diese Anforderungen nicht.

## 8 Hinweise zur Didaktik in der Ausbildung

Zur Vermittlung der Ausbildungsinhalte sollten die modernen Methoden und Erkenntnisse der Erwachsenenqualifizierung Anwendung finden. Interessierte, aktive und engagierte Lehrgangsteilnehmer tragen wesentlich zum Erfolg des Lehrgangs und der Ausbildung bei. Für eine aktivierende Gestaltung der Ausbildung bieten sich Lehrgespräche, Diskussionen, Gruppenarbeiten, Experimente u. ä. an. Die Darstellung der Ausbildungsinhalte sollte möglichst abwechslungsreich erfolgen. Hierzu können verschiedene Mittel wie z. B. Videos, Flipcharts, PIN-Wände, Broschüren und ggf. Modelle eingesetzt werden, um die Lehrgangsteilnehmer audiovisuell vielseitig anzusprechen. Zur Vorbereitung auf die Prüfung, aber auch zur Nachbereitung des Lehrgangs, sind den Lehrgangsteilnehmern geeignete Lehrgangsunterlagen zur Verfügung zu stellen.

Zur Stärkung der Handlungskompetenzen der zukünftigen Laserschutzbeauftragten wird empfohlen, Elemente der kompetenz- und handlungsorientierten Didaktik in die Ausbildung zu integrieren.

Hierzu sollten die Lehrgangsteilnehmer unter Einbeziehung ihrer Erfahrungen und ihres Wissens befähigt werden, eigene Lösungen oder Lösungsansätze unter praxisnahen Anforderungen zu erstellen. Dies kann z. B. durch entsprechende Arbeitsaufgaben oder durch die gezielte Einleitung eines Praxistransfers im Lehrgang für die Tätigkeit als Laserschutzbeauftragter bzw. als Laserschutzbeauftragte erfolgen.



# 9 Anforderungen an Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen

## 9.1 Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung

Gemäß OStrV darf die Gefährdungsbeurteilung nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Verfügt der Arbeitgeber selbst nicht über die entsprechenden Fachkenntnisse, hat er sich fachkundig beraten zu lassen.

Fachkundige für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung im Sinne des § 5 Abs. 1 OStrV sind Personen, die über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügen. Die Anforderungen an die Fachkunde sind abhängig von der jeweiligen Art der Aufgabe. Zu den Anforderungen zählen eine entsprechende Berufsausbildung oder Berufserfahrung jeweils in Verbindung mit einer zeitnah ausgeübten einschlägigen beruflichen Tätigkeit sowie die Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen.

Umfang und Tiefe der notwendigen Kenntnisse sind in Abhängigkeit von der zu beurteilenden Tätigkeit unterschiedlich. Fachkundige Personen für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach OStrV können zum Beispiel die Fachkraft für Arbeitssicherheit und ggf. der Laserschutzbeauftragte bzw. die Laserschutzbeauftragte sein, sofern sie über die entsprechenden Kenntnisse gemäß TROS Laserstrahlung Teil 1 Abschnitt 3.4 Abs. 3 verfügen.

Die Aufgaben der fachkundigen Person nach OStrV für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung beziehen sich auf die Ermittlung und Bewertung der in der TROS Laserstrahlung beschriebenen direkten und indirekten Gefährdungen beim Einsatz von Laserstrahlung und die Ableitung von entsprechenden Schutzmaßnahmen. Dabei sind bei der Bewertung und den Schutzmaßnahmen zu den indirekten Gefährdungen – je nach Art der Gefährdung – ggf. weitere fachkundige Personen, z. B. für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung, durch den Arbeitgeber hinzuziehen. Der Aufgabenumfang der Gefährdungsbeurteilung durch die fachkundige Person nach OStrV stellt damit nur einen Teil (physikalische Einwirkungen – künstliche optische Strahlung) der Beurteilung der

Arbeitsbedingungen am Arbeitsmittel Laser nach § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) dar. Dabei unterstützt der oder die Laserschutzbeauftragte die fachkundige Person hinsichtlich Laserstrahlung aus Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B und 4.

Die Gefährdungsbeurteilung nach § 3 OStrV (siehe auch § 5 ArbSchG „Beurteilung der Arbeitsbedingungen“) obliegt in ihrer Gesamtheit aber weiterhin dem Arbeitgeber bzw. der zuständigen Führungskraft.

Die Beurteilung der Gefährdung durch Laserstrahlung verlangt Kenntnisse

1. der anzuwendenden Rechtsgrundlagen,
2. zu den physikalischen Grundlagen der Laserstrahlung,
3. der für die Beurteilung geeigneten Informationsquellen,
4. zu dem für die Beurteilung notwendigen Stand der Technik,
5. der Wirkungen von Laserstrahlung (auf die Augen, Haut und Materialien),
6. des Vorgehens bei der Beurteilung von Wechsel- oder Kombinationswirkungen von verschiedenen Laserstrahlungsquellen,
7. zu den Tätigkeiten im Betrieb, bei denen Personen Laserstrahlung ausgesetzt sein können,
8. der technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen (insbesondere Berechnung und Auswahl der Laser-Schutzbrillen, Laser-Justierbrillen, Laser-Schutzabschirmungen und Schutzeinhausungen),
9. der alternativen Arbeitsverfahren,
10. der Überprüfung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen und
11. der Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung.

Die für die zu beurteilende Tätigkeit notwendigen spezifischen fachlichen Kompetenzen für die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen können im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen erworben und aufgefrischt werden.

Diese können

1. sich als ein spezielles Aufbauseminar an ausgebildete Laserschutzbeauftragte richten,
2. den Erwerb der erforderlichen Fachkenntnisse für Laserschutzbeauftragte und der spezifischen fachlichen Kompetenzen für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung kombinieren oder
3. direkt dem Erwerb der entsprechenden Kompetenzen dienen.

Die konkreten Inhalte der Fortbildungsveranstaltungen sind daher gemäß den zu erwartenden Vorkenntnissen der Teilnehmer und Teilnehmerinnen und gemäß dem Ziel der Ausbildung festzulegen. Schwerpunkte können z. B. sein:

- Ermitteln und Bewerten von Expositionswerten im Vergleich mit den Expositionsgrenzwerten,
- Festlegung von Schutzmaßnahmen,
- Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation.

Im Anhang 3 sind für den Fall der Nummer 2 empfohlene Inhalte zusammengestellt.

## **9.2 Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen für die Durchführung von Messungen und Berechnungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung**

Messungen dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die über die dafür notwendige Fachkunde und die erforderlichen Einrichtungen verfügen. Der oder die Fachkundige für die Durchführung von Messungen und Berechnungen muss je nach Situation über die unter Abschnitt 3.4 TROS Laserstrahlung Teil 1 aufgelisteten Kenntnisse zur Gefährdungsbeurteilung verfügen. Darüber hinaus muss er oder sie zusätzliche Kenntnisse in der

Laserstrahlmesstechnik nach dem Stand der Technik, über die Durchführung von Expositionsmessungen und die Beurteilung der Ergebnisse haben. Die Kenntnisse sind auf dem aktuellen Stand zu halten.

Berechnungen dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die über die dafür notwendige Fachkunde verfügen.

Die Kenntnisse für die Durchführung von Expositionsmessungen und –berechnungen am Arbeitsplatz können u. a. durch Teilnahme an einer geeigneten Fortbildungsveranstaltung von z. B. Weiterbildungseinrichtungen, Technischen Akademien, Unfallversicherungsträgern oder ähnlichen Institutionen erworben und aufgefrischt werden.

# Anhang 1

## Information zu Anzahl, Stellung und Bestellung der Laserschutzbeauftragten

Die Laserschutzbeauftragten unterstützen die Unternehmer bzw. die Arbeitgeber bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, bei der Durchführung der notwendigen Schutzmaßnahmen und bei der Überwachung des sicheren Betriebs von Lasern der Klassen 3R, 3B und 4, für die sie bestellt wurden.

Anforderungen und Aufgaben der Laserschutzbeauftragten sind in den TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ Abschnitt 5.1 geregelt.

### A1.1 Information zur Bestellung der Laserschutzbeauftragten

Die Anzahl der Laserschutzbeauftragten sollte gemäß den betrieblichen Belangen und den konkreten Gegebenheiten, unter denen die Laser betrieben werden, so festgelegt werden, dass die Laserschutzbeauftragten die ihnen übertragenen Aufgaben erfüllen können. Dies erfolgt sinnvollerweise in der Gefährdungsbeurteilung (siehe auch TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“).

Folgende Punkte sollten bei der Ermittlung der erforderlichen Anzahl der Laserschutzbeauftragten insbesondere berücksichtigt werden:

- Aufgabenstellung (z. B. wechselnde Aufbauten; häufige Justierung; Einsatz von Fremdfirmen; unterschiedliche Fachbereiche in Krankenhäusern),
- Unterweisung bei wechselndem Personal,
- Schichtarbeit (Vertretung in Abwesenheit),
- besondere Gefährdungen durch die Lasereinrichtung (z. B. hohe Leistung (im kW-Bereich), Strahlengang nicht sichtbar),
- mehrere Standorte bzw. Größe der Einrichtung (z. B. Lichtwellenleiter-Kommunikationssysteme),
- Anzahl der Lasereinrichtungen.

## **A1.2 Stellung der Laserschutzbeauftragten**

Gemäß § 5 Abs. 2 OStrV hat die Bestellung schriftlich zu erfolgen. Es wird empfohlen, dass die Stellung der Laserschutzbeauftragten arbeitsvertraglich geregelt wird. Bei der Bestellung müssen die Rechte und Pflichten bestimmt und Befugnisse (z. B. das Recht zum Erteilen von Anweisungen an Bedienpersonal und Dritte, das Recht zum Stilllegen der Anlagen und weiteres) schriftlich festgelegt werden. Den Laserschutzbeauftragten muss die für die Erfüllung ihrer Aufgaben erforderliche Zeit eingeräumt werden.

## **A1.3 Anforderungen an die Bestellung der Laserschutzbeauftragten**

Gemäß TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ Abschnitt 5.1 gelten die dort genannten Voraussetzungen für die Bestellung von Laserschutzbeauftragten. Dazu zählen eine abgeschlossene technische, naturwissenschaftliche, medizinische oder kosmetische Berufsausbildung oder eine vergleichbare, mindestens zweijährige Berufserfahrung jeweils in Verbindung mit einer zeitnah ausgeübten beruflichen Tätigkeit an entsprechenden Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B oder 4.

Die Laserschutzbeauftragten haben an einem entsprechenden Lehrgang teilgenommen, die Abschlussprüfung bestanden und besitzen einen Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme. Sie halten ihre Fachkenntnisse durch regelmäßige Teilnahme an spezifischen Fortbildungsmaßnahmen auf aktuellem Stand.

Die Verantwortung für die Auswahl einer geeigneten Person liegt beim Arbeitgeber.

# Anhang 2

Lehrgänge zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten –  
Beispiele für Ausbildungsinhalte

## A2.1 Ausbildung von Laserschutzbeauftragten bei technischen Lasieranwendungen

### A2.1.1 Rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik

#### Teilziel

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin hat einen Überblick über die wesentlichen Rechtsnormen (d. h. Normen, Vorschriften und sonstiges Regelwerk) auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes und im Bereich der Laserstrahlung.
2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Hierarchie der Rechtsnormen.
3. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die grundlegenden Anforderungen, die sich aus den allgemeinen Rechtsnormen Arbeitsschutzgesetz, Betriebssicherheitsverordnung und der Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV) für die Tätigkeit eines Laserschutzbeauftragten ergeben.
4. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt überblicksweise den Inhalt der OStrV.
5. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt überblicksweise den Inhalt der TROS Laserstrahlung.
6. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin hat einen Überblick über das Regelwerk der DGUV zum Laserstrahlenschutz.
7. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin hat Kenntnis über die Existenz und Bedeutung wichtiger Laser- Produktsicherheitsnormen.

## **Inhalt**

1. Rechtsgrundlagen – ein Überblick
  - Hierarchie der Rechtsnormen (nur Überblick)
  - Europäische Richtlinien
2. Rechtsvorschriften für das Inverkehrbringen
  - Maschinen- und Niederspannungsrichtlinie (Überblick)
  - Sicherheits- bzw. Produktnormen (z. B. DIN EN 60825-1, DIN EN ISO 11553, DIN EN 207, DIN EN 208)
3. Rechtsvorschriften und Regelwerke für die Betreiber
  - Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnung (Überblick)
  - Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch künstliche optische Strahlung (OStrV)
    - ⇨ überblicksartige Darstellung des Inhalts
  - TROS Laserstrahlung
    - ⇨ überblicksartige Darstellung des Inhalts
  - Regelwerk der DGUV
    - ⇨ Überblick über das DGUV Regelwerk
    - ⇨ für den Laserschutz relevante DGUV Informationen und DGUV Regeln

### **A2.1.2 Physikalische Größen und Eigenschaften von Laserstrahlung**

#### **Teilziel**

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die wesentlichen Eigenschaften von Laserstrahlung.
2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt wesentliche Größen, die Laser und die Laserstrahlung charakterisieren, wie Wellenlänge  $\lambda$ , Strahlungsenergie  $Q$ , Strahlungsleistung  $P$ , Impuls-Spitzenleistung  $P_p$ ,



mittlere Leistung  $P_0$ , Impulsdauer  $t$ , Impulswiederholfrequenz  $F$ , Strahldivergenz  $\varphi$  sowie die Einheiten nm, Hz, W, J.

3. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Begriffe Reflexion, Absorption, Streuung und Transmission als mögliche Wechselwirkungen von Laserstrahlung mit Materie.
4. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Größen „Bestrahlung“  $H$  und „Bestrahlungsstärke“  $E$  und deren Bedeutung.
5. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt beispielhaft verschiedene Laser in den einzelnen Wellenlängenbereichen sowie einige typische technische Anwendungen.
6. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die grundsätzliche Funktionsweise eines Lasers.

## **Inhalt**

1. Grundlegende physikalische Begriffe
  - Wellenlänge  $\lambda$
  - Überblick über Wellenlängenbereiche (Definition der optischen Strahlung von 100 nm bis 1 mm Wellenlänge)
  - LASER (Abkürzung für „**L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation“)
2. Physikalische Eigenschaften von Laserstrahlung
  - Monochromasie (Einfarbigkeit) (ggf. Ausnahmen)
  - Kohärenz (hier der Vergleich zwischen kohärenten bzw. inkohärenten Strahlungsquellen, z. B. Glühlampen)
  - normalerweise geringe Divergenz
  - hohe Energie- und Leistungsdichte

3. Charakteristika von Laserstrahlung
  - Betriebsarten (cw, gepulst)
  - Leistung  $P$ , Energie  $Q$ , Impulsdauer  $t$ , Impulswiederholfrequenz  $F$ , Impuls-Spitzenleistung  $P_p$ , mittlere Leistung  $P_0$
  - Kenngrößen eines Laserstrahls (z. B. Definition Strahldurchmesser, Strahldivergenz  $\varphi$  usw.)
4. Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie
  - Reflexion, Reflexionsgrad  $\rho$
  - spiegelnde Reflexion, diffuse Reflexion
  - Absorption, Eindringtiefe
  - Streuung
  - Transmission, Transmissionsgrad  $\tau$
5. Radiometrische Größen und ihre Einheiten
  - „Bestrahlung“  $H$  und „Bestrahlungsstärke“  $E$
6. Anwendungsgebiete von Laserstrahlung
  - Beispiele für technisch relevante Lasertypen und ihre Wellenlängen
  - typische Anwendungsbeispiele

### A2.1.3 Biologische Wirkung von Laserstrahlung

#### Teilziel

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die besonderen Gefährdungen durch Laserstrahlung für das menschliche Auge (thermische und photochemische Gefährdungen) und deren Ursachen (Transmissionseigenschaften des Augapfels, Fleckgröße und erzielte Bestrahlungsstärke auf der Netzhaut).
2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Wirkungen von Laserstrahlung auf die Haut.

## Inhalt

1. Auswirkungen der Energieabsorption in menschlichem Gewebe
  - Abhängigkeit der Gewebeänderung von der Temperatur
  - biologische Wirkungen von optischer Strahlung (Überblick)
2. Wirkungen von Laserstrahlung im menschlichen Auge
  - Aufbau des Auges
  - Transmissionskurve des menschlichen Auges; Fleckgröße und erzielte Bestrahlungsstärke auf der Netzhaut
  - Eindringtiefe in Abhängigkeit von der Wellenlänge
  - mögliche thermische Schäden (Verbrennung oder Koagulation der Netzhaut etc.) und photochemische Wirkungen bei Bestrahlung des Auges mit Laserstrahlung in Abhängigkeit von der Wellenlänge, nicht-lineare Wirkungen (Photoablation, Photodisruption)
  - Blendung
3. Wirkungen von Laserstrahlung auf die Haut
  - Aufbau der Haut
  - Streuung im biologischen Gewebe
  - Eindringtiefe von Laserstrahlung in die Haut
  - Wirkungen in Abhängigkeit von der Wellenlänge
4. Zusammenfassende Darstellung
  - Übersicht über die biologischen Wirkungen.

### A2.1.4 Expositionsgrenzwerte, Laserklassen und Gefährdungen

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die wesentlichen Einflussfaktoren, von denen die Wirkung von Laserstrahlung auf Gewebe abhängt (Wellenlänge  $\lambda$ , Einwirkungsdauer  $T$ , Bestrahlung  $H$ , Bestrahlungsstärke  $E$ , Winkelausdehnung der Quelle  $\alpha$ ).

2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Bedeutung der Expositionsgrenzwerte und weiß, wo diese festgelegt sind.
3. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die einzelnen Laserklassen (Definitionen und Beispiele).
4. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die aus den Laserklassen resultierenden direkten und indirekten Gefährdungen.

## **Inhalt**

1. Wirkungsabhängigkeiten
  - Wellenlänge, Bestrahlungsdauer, Bestrahlung, Bestrahlungsstärke
2. Definition und Bedeutung der Expositionsgrenzwerte
3. Laserklassen und Gefährdungen (vgl. TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“; zutreffende Begriffe und Anhang 4)
  - Vorschriften zur Klasseneinteilung (DIN EN 60825-1 (ggf. auf unterschiedliche Ausgabedaten hinweisen)) (siehe TROS Laserstrahlung)
  - Laserklassen 1, 1M, 1C, 2, 2M, 3A, 3R, 3B, 4 – Überblick
    - mögliche direkte und indirekte Gefährdungen der jeweiligen Klasse
  - Grenzen der Klassifizierung (vgl. TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“; Anhang 4)
  - Erläuterung der Kennzeichnung von Lasern durch den Hersteller (vgl. TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“; Anhang 5)
  - Zusammenfassende Darstellung

## A2.1.5 Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen

### Teilziel

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Hierarchie der Schutzmaßnahmen (STOP-Prinzip).
2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die erforderlichen technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen bei direkter Gefährdung.
3. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt exemplarisch erforderliche Schutzmaßnahmen bei indirekter Gefährdung.
4. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die zusätzlichen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Wartungs- und Servicearbeiten.

### Inhalt

*Hinweis:* Für das Thema „Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen“ sind die Inhalte der TROS Laserstrahlung Teil 3 (außer Abschnitt 3) zu beachten: Hierarchie der Schutzmaßnahmen – Überblick § 7 Abs. 2 OStrV (vgl. TROS Laserstrahlung Teil 3)

1. Schutzmaßnahmen bei direkten Gefährdungen – Überblick
2. Technische Maßnahmen zur Verringerung der Exposition (OStrV, § 7 Abs. 2 Pkt. 3; vgl. TROS Laserstrahlung Teil 3); z. B.
  - Kennzeichnung von Lasern durch den Hersteller
  - Einhausung von Lasersystemen
  - Strahlshutter
  - Strahlfallen
  - Strahlführung

- Schutzrohr, Faser
  - Sicherheitsverriegelung
  - Abschränkungen
  - Vorrichtungen zur automatischen Abschaltung (z. B. aktive Schutzwand)
  - Klassenwechsel bei Beseitigung der Einhausung bzw. mögliche Expositionsgrenzwertüberschreitung
- Gestaltung und Einrichtung der Arbeitsstätten und Arbeitsplätze (OStrV, § 7 Abs. 2 Nummer 5)
  - Bauliche und installatorische Maßnahmen – Überblick
    - Abschirmungen (DIN EN 60825-4, DIN EN 12254, Schutzstufen, Typen/Auslegung, Klassifizierung)
    - NOT-HALT (Not-Aus)
    - Reflexionsvermeidung in der Umgebung

**Bemerkung:** Alle genannten Schutzeinrichtungen sollten – soweit möglich – visuell dargestellt werden.

3. Organisatorische Maßnahmen zur Begrenzung von Ausmaß und Dauer der Exposition
  - organisatorische Schutzmaßnahmen (Überblick)
  - Verwendung der Arbeitsmittel nach Herstellerangaben
  - Betriebsanweisung für Materialbearbeitungslaser
  - Unterweisung
  - ärztliche Versorgung bei Augenschäden
  - Bestimmungen des Jugendschutzes
4. Laserbereich
  - Definition Laserbereich
  - Begriff des NOHD und ENOHD

- Anforderungen an Abgrenzung, Kennzeichnung und Zugang zu Laserbereichen
  - Zugangsbeschränkung
  - Einrichten eines Laserbereiches (zeitlich: Wann werden die Expositionsgrenzwerte überschritten? Räumlich: Wo werden die Expositionsgrenzwerte überschritten?)
  - Anforderungen an die Gestaltung von Laserbereichen
  - Anforderungen an temporäre Laserbereiche
  - Beispiel (vgl. TROS Laserstrahlung Teil 3)
5. Auswahl und Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstung
- DIN EN 207 und DIN EN 208
  - DGUV Information 203-042 „Auswahl und Benutzung von Laser-Schutzbrillen, Laser-Justierbrillen und Laser-Schutzabschirmungen“
    - ⇨ Schutzstufen
    - ⇨ Auswahl
    - ⇨ Kennzeichnung und Pflege von PSA
  - Schutzkleidung (Laserschutzhandschuhe nach DIN SPEC 91250)
6. Indirekte Gefährdungen – beispielhafte Übersicht
- ⇨ Gefährdungen durch Gefahrstoffe (gesundheitsgefährdende Stäube, Dämpfe, Rauche), die bei der Materialbearbeitung entstehen
  - ⇨ Gefährdung durch Begleitstrahlung, z. B. UV-Strahlung (Plasmafackel beim Laserstrahlschweißen), ggf. ionisierende Strahlung (Ultrakurzpulslaser hoher Impulsspitzenleistung)
  - ⇨ Brand- und Explosionsgefährdung
  - ⇨ Blendung
  - ⇨ Kurzinformation über weitere Gefährdungen beim Laserbetrieb
    - z. B. bauartspezifische Gefährdungen durch Fluor- und Chlorgas in Excimerlasern; Zerstörung von ZnSe-Linsen in CO<sub>2</sub>-Lasern, elektrische Gefährdung mit Verweis auf die jeweils zuständigen Personen
    - z. B. Elektrofachkraft.

7. Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Service- und Wartungsarbeiten

## A2.1.6 Beispielhafte Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung

### Teilziel

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt die Rahmenbedingungen, Inhalte und grundlegende Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung von Laserstrahlung an Laserarbeitsplätzen.
2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt ein Beispiel zur Gefährdungsbeurteilung.

### Inhalt

**Hinweis 1:** Für das Thema „Gefährdungsbeurteilung an Laserarbeitsplätzen“ sind die Inhalte der TROS Laserstrahlung Teil 1 zu beachten.

**Hinweis 2:** Bei der Darstellung der Anforderungen der TROS Laserstrahlung Teil 1 sind die in der „Leitlinie Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation“ der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) beschriebenen Schritte für die Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung zu beachten.

1. Grundlagen und Begriffe (z. B. Gefährdung; mögliche und tatsächliche Gefährdung,...)
2. Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung von Laserstrahlung an Laserarbeitsplätzen (1. Arbeitsbereiche und Tätigkeiten erfassen, 2. Ermittlung der Exposition und der indirekten Gefährdungen, 3. Gefährdungen bewerten, 4. Schutzmaßnahmen festlegen, 5. Maßnahmen durchführen, 6. Wirksamkeit überprüfen, 7. Dokumentation, 8. Gefährdungsbeurteilung fortschreiben)



3. Bearbeiten einer Aufgabenstellung/eines Beispiels für eine Gefährdungsbeurteilung

## **A2.1.7 Aufgaben und Verantwortung der Laserschutzbeauftragten im Betrieb**

### **Teilziel**

1. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt Aufgaben, Stellung und Verantwortung von Arbeitgeber/Vorgesetzten, fachkundiger Person nach OStrV und Laserschutzbeauftragten.
2. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin weiß, wie Laserschutzunterweisungen durchzuführen sind.
3. Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin kennt Beispiele für typische Praxisprobleme seiner Tätigkeit als Laserschutzbeauftragter.

### **Inhalt**

1. Aufgaben und Verantwortung im Arbeitsschutz – Überblick
  - Unternehmer/Unternehmerin
  - Vorgesetzter/Vorgesetzte
  - Fachkraft für Arbeitssicherheit
  - Fachkundige Person nach OStrV
  - Laserschutzbeauftragter/Laserschutzbeauftragte
  - Mitarbeiter/Mitarbeiterin
2. Pflichtenübertragung gemäß § 13 DGUV Vorschrift 1 und gemäß § 6 ArbSchG
3. Konkrete Aufgaben der Fachkundigen Person
  - Aufgaben zur Umsetzung des § 3 OStrV („Gefährdungsbeurteilung, Messung und Berechnung“)

- Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, von Messungen und Berechnungen bzw. fachkundige Beratung des Arbeitgebers
4. Anforderungen an die Laserschutzbeauftragte (Berufsausbildung, Berufserfahrung, Teilnahme an einem entsprechenden Lehrgang)
  5. Konkrete Aufgaben der Laserschutzbeauftragten (OStrV, § 5 Abs. 2)
    - Unterstützung des Arbeitgebers
      - bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und der notwendigen Schutzmaßnahmen,
      - bei der Überwachung des sicheren Betriebs von Lasern der Klassen 3R, 3B und 4,
      - bei der Mitwirkung an der Unterweisung,
      - bei der Organisation von Wartungs-, Service-, Instandsetzungsarbeiten
        - Zusammenarbeit mit Fremdfirmen (siehe auch DGUV Vorschrift 1, §§ 5 und 6),
      - bei der Organisation der Ersten Hilfe und bei der Organisation der medizinischen Versorgung bei Augenunfällen in Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt.
  6. Unterweisung (OStrV, § 8; vgl. TROS Laserstrahlung Teil 1)
    - formale Aspekte (Verantwortung, Häufigkeit, Teilnehmerkreis, Dokumentation)
    - Inhalte
    - arbeitsmedizinische Beratung (vgl. TROS Laserstrahlung Teil 1)
    - Hilfsmittel und Durchführung.
  7. Bestellung der LSBen (OStrV, § 5; vgl. TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“ Abschnitte 2 und 5 sowie Teil 3),
    - Anforderungen an Form und Inhalt der Bestellung
  8. Verantwortung der LSBen in Abhängigkeit von der Bestellung

9. Probleme, mit denen der Laserschutzbeauftragte bzw. die Laserschutzbeauftragte konfrontiert wird, wie z. B.:
- unklare Regelungen von Zuständigkeiten,
  - mangelnde Kommunikation,
  - mangelnde Kenntnisse bei Vorgesetzten und Kollegen über arbeitsschutzfachliche, technische und rechtliche Anforderungen beim Betreiben von Lasereinrichtungen,
  - Zeitdruck,
  - keine Einbindung in interne Prozesse,
  - fehlende Motivation zum arbeitsschutzgerechten Verhalten.

## A2.1.8 Schriftliche Prüfung

### **Teilziel**

In der Prüfung wird das erworbene Wissen überprüft.

### **Inhalt**

Überprüfung des erworbenen Wissens gemäß den Teilinhalten der einzelnen Lehreinheiten.

### **Lehrmethode**

Multiple-Choice-Test

### **Lehrmedien und Unterlagen**

Multiple-Choice-Prüfungsunterlagen für die Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin und Auswertungsunterlagen für den Seminarleiter bzw. die Seminarleiterin.

**Beispiel von Fragen:**

Bei welcher der hier zur Auswahl stehenden Laserklassen muss ein Laserschutzbeauftragter bzw. eine Laserschutzbeauftragte schriftlich vom Arbeitgeber bestellt werden?

Laserklasse 2

Laserklasse 6

Laserklasse 4

**Lösung:** Laserklasse 4

## A2.2 Beispiele für Lehrgangsprogramme

Nachfolgend finden sich zwei Beispiele für anwendungsbezogene Lehrgänge mit mehr als 8,5 LE (Mindestumfang nach TROS Laserstrahlung Teil „Allgemeines“), die sich bei Schulungen im Bereich der DGUV bewährt haben.

### Beispiel 1

„Ausbildung zum Laserschutzbeauftragten in der Lasermaterialbearbeitung“

Anzahl der LE	
1	Seminareröffnung
1	Rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik
1	Physikalische Größen und Eigenschaften von Laserstrahlung
2	Biologische Wirkung von Laserstrahlung, Expositionsgrenzwerte, Laserklassen und Gefährdungen
3	Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen bei der Lasermaterialbearbeitung
2	Gefährdungsbeurteilung an Laserarbeitsplätzen Beispielhafte Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung
2	Aufgaben und Verantwortung der Laserschutzbeauftragten im Betrieb
1	Schriftliche Prüfung
13	Summe LE

## Beispiel 2

„Ausbildung zum bzw. zur Laserschutzbeauftragten für den Einsatz von Lasern der Klassen 3R und 3B im Bauwesen“

Anzahl der LE	
1	<b>Rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richtlinien, Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften</li> <li>• Technische Regeln</li> </ul>
1	<b>Physikalische Größen und Eigenschaften der Laserstrahlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Lasersysteme</li> <li>• Eigenschaften von Laserstrahlung</li> </ul>
1	<b>Biologische Wirkung von Laserstrahlung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungsmechanismen von Laserstrahlung und Gewebe</li> <li>• Wirkung von Laserstrahlung auf die Augen</li> <li>• Expositionsgrenzwerte/Beispielrechnungen</li> </ul>
1	<b>Der Laserschutzbeauftragte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Verantwortung</li> </ul>
2	<b>Lasersicherheit und -schutz – direkte und indirekte Gefährdung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefährdungspotential von Lasereinrichtungen am Bau</li> <li>• Laserklassen</li> <li>• Technische und Organisatorische Schutzmaßnahmen</li> <li>• Persönlicher Augenschutz</li> </ul>
2	<b>Praxis: Gefährdungsbeurteilung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispielhafte Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung</li> </ul>
1	<b>Schriftliche Prüfung</b>
9	Summe LE

## A2.3 Beispiel einer Teilnahmebescheinigung

Der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin erhält eine Teilnahmebescheinigung. Hat der Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin die Prüfung bestanden, so ist dies auf der Teilnehmerbescheinigung aufzuführen. Auf der Teilnahmebescheinigung ist ggf. zu vermerken, ob ein anwendungsbezogener Lehrgang durchgeführt wurde und für welche Anwendungen bzw. Laser-Einrichtungen die besonderen Kenntnisse erworben wurden. Ferner sind die Lehrgangsinhalte und die Anzahl der durchgeführten Lehreinheiten aufzuführen.

<p style="text-align: center;"><b>Teilnahmebescheinigung</b></p> <p>Herr/Frau .....</p> <p>hat in der Zeit vom ..... bis .....</p> <p style="text-align: center;">am Lehrgang</p> <p style="text-align: center;"><b>Ausbildung zum bzw. zur Laserschutzbeauftragten in der Lasermaterialbearbeitung</b></p> <p style="text-align: center;">erfolgreich teilgenommen.</p> <p>Der Lehrgang erfüllt die Anforderungen an Lehrgänge gemäß TROS Laserstrahlung sowie DGUV Grundsatz 303-005 und umfasste ..... Lehreinheiten.</p> <p style="text-align: center;">(Erläuterungen und Angaben zu den Seminarinhalten finden Sie auf der Rückseite).</p>
--

## **RÜCKSEITE (Beispiel)**

### **Ausbildung zum bzw. zur Laserschutzbeauftragten in der Lasermaterialbearbeitung**

Der Lehrgang dient dem Erwerb der erforderlichen Fachkenntnisse für Laserschutzbeauftragte gemäß § 5 Abs. 2 Arbeitschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV) für Arbeitsplätze mit Lasereinrichtungen zur Materialbearbeitung. Die erworbenen Kenntnisse wurden in einer schriftlichen Prüfung nachgewiesen.

In diesem Lehrgang sind insbesondere behandelt worden:

- Rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik
- Physikalische Größen und Eigenschaften von Laserstrahlung
- Biologische Wirkung von Laserstrahlung
- Expositionsgrenzwerte, Laserklassen und Gefährdungen
- Auswahl und Durchführung von Schutzmaßnahmen bei der Lasermaterialbearbeitung
- Gefährdungsbeurteilung an Laserarbeitsplätzen
- Beispielhafte Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung
- Aufgaben und Verantwortung des Laserschutzbeauftragten im Betrieb



# Anhang 3

Ausbildung zum bzw. zur Laserschutzbeauftragten und spezifische Fortbildungsmaßnahme als Bestandteil der Fachkunde zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach OStrV bei technischen Laseranwendungen

## **Beispiel für einen Lehrgang :**

- Rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik (1 LE)
- Physikalische Größen und Eigenschaften von Laserstrahlung (2 LE)
- Biologische Wirkung von Laserstrahlung (1 LE)
- Expositionsgrenzwerte (1 LE)
- GZS und Laserklassen (2 LE)
- Berechnungsbeispiele und Übungen zur Ermittlung von Expositionsgrenzwerten (4 LE)
- Laserklassen, Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei technischen Laseranwendungen (6 LE)
- Gefährdungsbeurteilung an Laserarbeitsplätzen (4 LE)
- Praktikum (7 LE)
- Aufgaben und Verantwortung der Fachkundigen Personen und der Laserschutzbeauftragten im Betrieb (2 LE)
- Schriftliche Prüfung (2 LE)

### ***Rechtliche Grundlagen und Regeln der Technik***

1. Rechtsgrundlagen – Überblick
2. Rechtsvorschriften für das Inverkehrbringen
3. Rechtsvorschriften für den Betreiber
4. Sonstiges Regelwerk

### ***Physikalische Größen und Eigenschaften von Laserstrahlung***

1. Grundlegende physikalische Begriffe
2. Physikalische Eigenschaften von Laserstrahlung
3. Charakteristika von Lasern
4. Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie
5. Radiometrische Größen
6. Anwendungsgebiete von Laserstrahlung

## ***Biologische Wirkung von Laserstrahlung und Expositionsgrenzwerte***

1. Auswirkungen der Energieabsorption in menschlichem Gewebe
2. Wirkungen von Laserstrahlung im menschlichen Auge
3. Wirkungen von Laserstrahlung auf die Haut
4. Expositionsgrenzwerte

## ***GZS und Laserklassen***

1. Zusammenhänge
2. GZS
3. Klassifizierung
4. Laserklassen

## ***Berechnungsbeispiele und Übungen zur Ermittlung von Expositionsgrenzwerten***

1. Berechnung der Expositionsgrenzwerte
2. Berechnung des NOHD und des ENOHD
3. Anwendungs- und Bewertungsbeispiele

## ***Laserklassen, Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei technischen Laseranwendungen***

1. Laserklassen und Gefährdungen
2. Hierarchie der Schutzmaßnahmen – Überblick § 7 Abs. 2 OStrV
3. Schutzmaßnahmen bei direkten Gefährdungen – Überblick
4. Technische Maßnahmen zur Verringerung der Exposition
5. Organisatorische Maßnahmen zur Begrenzung von Ausmaß und Dauer der Exposition
6. Einrichten von Laserbereichen
7. Auswahl und Einsatz geeigneter persönlicher Schutzausrüstung
8. Auswahl von Laser-Schutzbrillen – Beispiele und Übungen
9. Schutzmaßnahmen bei indirekten Gefährdungen

10. Wartungsprogramme für Arbeitsmittel, Arbeitsstätten und Arbeitsplätze
11. Gefährdungen und Schutzmaßnahmen bei Wartungsarbeiten

### ***Gefährdungsbeurteilung an Laserarbeitsplätzen***

1. TROS Laserstrahlung Teil 1
2. Grundlagen und Begriffe
3. Vorgehensweise bei der Gefährdungsbeurteilung von Laserarbeitsplätzen
4. Besprechung eines Praxisbeispiels
5. Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung
6. Dokumentation

### ***Praktikum (beispielhafte Aufgaben)***

1. Gefährdungsbeurteilung an einem Laser
2. Ermittlung eines Laserbereiches für einen Scannerlaser
3. Ermittlung der Strahlverteilung an einem Linienlaser

### ***Aufgaben und Verantwortung der Fachkundigen Person und der Laserschutzbeauftragten im Betrieb***

1. Aufgaben und Verantwortung im Arbeitsschutz
2. Pflichtenübertragung
3. Aufgaben der Fachkundigen Person
4. Aufgaben der Laserschutzbeauftragten
5. Bestellung des bzw. der LSB
6. Schriftliche Prüfung
  - 6.1 zum Erwerb der erforderlichen Fachkenntnisse eines bzw. einer Laserschutzbeauftragten
  - 6.2 zum Nachweis der erfolgreichen Teilnahme an der spezifischen Fortbildungsmaßnahme

**Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
Fax: 030 13001-6132  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)