

# Ausbildung und Fortbildung von Laserschutzbeauftragten

Schutz vor Laserstrahlung

18. Juni 2019, BAuA

# DGUV Grundsatz

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

# Inhalt

1. Vorwort
2. Fachliche Qualifikation der Laserschutzbeauftragten
3. Anforderungen an die Lehrgangsveranstalter und Ausbilder
4. Empfohlene Inhalte von Lehrgängen
  - 4.1 Grundsätzliches zur Auswahl eines geeigneten Lehrgangs zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten
  - 4.2 Allgemeine Lehrgänge (mindestens 14 Lehreinheiten)
  - 4.3 Anwendungsbezogene Lehrgänge (mindestens 8,5 Lehreinheiten)
5. Erfolgskontrolle durch Prüfung

6. Empfehlungen zur Fortbildung von Laserschutzbeauftragten
7. E-Learning zur Vorbereitung der Ausbildung zum Laserschutzbeauftragten
8. Hinweise zur Didaktik in der Ausbildung
9. Anforderungen an Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen
  - 9.1 Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung
  - 9.2 Fortbildungsmaßnahmen für fachkundige Personen für die Durchführung von Messungen und Berechnungen von Expositionen gegenüber Laserstrahlung

- Anhang 1 Information zu Anzahl, Stellung und Bestellung der Laserschutzbeauftragten
  
- Anhang 2 Lehrgänge zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten – Beispiele für Ausbildungsinhalte
  
- Anhang 3 Ausbildung zum bzw. zur Laserschutzbeauftragten und spezifische Fortbildungsmaßnahme als Bestandteil der Fachkunde zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach OStrV bei technischen Laseranwendungen

## 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).

### 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 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).



## Die Lehrgangveranstalter

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, dieses muss auf dem aktuellen Stand sein

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. Lehrgangsleiterin, der 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. ...

## Anforderungen an die Ausbilder

1. Die Ausbilder müssen über eine entsprechende Berufsausbildung oder ein Studium (in der Regel: Naturwissenschaft, Ingenieur, Ausbildung zum Techniker bzw. zur Technikerin, 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

Grundsätzliches zur Auswahl eines geeigneten Lehrgangs zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten:

Der Arbeitgeber bzw. die Arbeitgeberin hat über die Auswahl des Anbieters 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 unterschiedlich groß.

## 4.2 Allgemeine Lehrgänge (mindestens 14 Lehreinheiten)

In den Allgemeinen Lehrgängen wird intensiv auf die Thematik der Gefährdungsbeurteilung von Laserstrahlung eingegangen.

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 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.

## 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: ...



## 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. Der Lehrgangsveranstalter führt 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.

# Fortbildung von Laserschutzbeauftragten

## Themen können z. B. sein:

1. Laserklassen
2. 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.**

**Anmerkung: -nicht im DGUV Grundsatz : die Stunden können auch auf mehrere Veranstaltungen verteilt werden innerhalb der 5 Jahre!**

## 7. E-Learning zur Vorbereitung der Ausbildung zum 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.

**...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 im Sinne des Grundsatzes nicht...***

## 8. Hinweise zur Didaktik in der Ausbildung

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.**

## 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.

Die Anforderungen an die Fachkunde sind abhängig von der jeweiligen Art der Aufgabe.



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 bzw. die Arbeitgeberin hinzuziehen.

...Dabei unterstützt der oder die Laserschutzbeauftragte die fachkundige Person hinsichtlich Laserstrahlung aus Lasereinrichtungen der Klassen 3R, 3B und 4.

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

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.**

# Anhang 2 Lehrgänge zur Ausbildung von Laserschutzbeauftragten – Beispiele für Ausbildungsinhalte

## A2.1 Ausbildung von Laserschutzbeauftragten bei technischen Laseranwendungen...

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“)

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

## A2.1.2 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.

## 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.

*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



## A2.1.8 Schriftliche Prüfung

### **Teilziel**

*In der Prüfung wird das erworbene Wissen überprüft.*

### **Inhalt**

Überprüfung des erworbenen Wissens gemäß den Teilinhalten der einzelnen Lehreinheiten.

### **Lehrmethode**

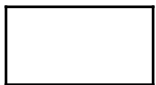
Multiple-Choice-Test

### **Lehrmedien und Unterlagen**

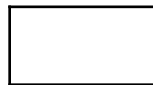
Multiple-Choice-Prüfungsunterlagen für die Teilnehmer bzw. die Teilnehmerin und Auswertungsunterlagen für den Seminarleiter bzw. die Seminarleiterin.

## Beispiel von Fragen:

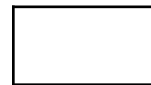
Bei welcher der hier zur Auswahl stehenden Laserklassen muss ein Laserschutzbeauftragter bzw. eine Laserschutzbeauftragte schriftlich vom Arbeitgeber bzw. von der Arbeitgeberin bestellt werden?



Laserklasse 2



Laserklasse 6



Laserklasse 4

**Lösung:** Laserklasse 4

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit.**

