

eTrends

ELEKTRO, SMART BUILDING, MULTIMEDIA
ICT/IOT, LICHT, EMOBILITY



5G-KONTROVERSE

Ein Pro und Kontra zur Einführung des neuen Mobilfunkstandards.

NOTLICHT

Lösungsvorschläge und Hinweise für die erfolgreiche Umsetzung in der Praxis.

WALLBOXEN

Marktpotenzial, Lösungen und Expertentipps zum neuen Geschäftsfeld.

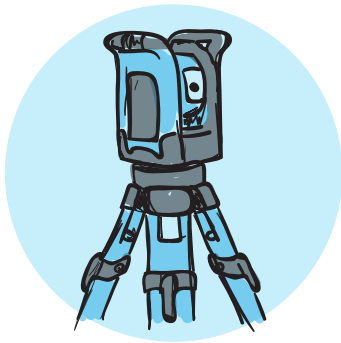
Laserschutz auf dem Bau, aber sicher!

AUTOR: MARIO KIELHAUSER

Beim Einsatz von Lasergeräten auf der Baustelle sind, auch wenn sie nicht alle als gefährlich eingestuft werden, gewissen Gefahren vorhanden. Vorsicht ist also geboten. Nachfolgend die wichtigsten Informationen für eine wirkungsvolle Prävention.

Laserschutz in der Schweiz

In der Schweiz ist die Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) zuständig für die Massnahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Ihre Beschlüsse zu Präventionsmassnahmen und die einheitliche Anwendung der Vorschriften sind verbindlich. Für die Umsetzung der Arbeitssicherheit in den Betrieben sind in erster Linie die Kantone und die SUVA zuständig. In der EKAS-Richtlinie Nr. 6508.d sind die in der europäischen Lasersicherheitsnorm EN 60825-1 definierten Klassen 3B und 4 als besondere Gefährdungen aufgeführt. Allerdings wird in dieser Norm auch die Klasse 3R als besonders gefährlich für die Augen eingestuft.



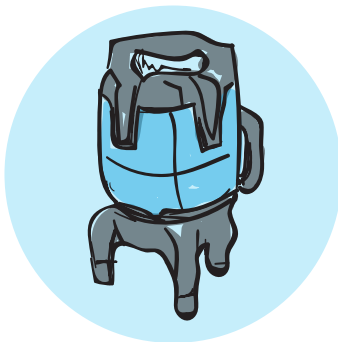
ABSTECKGERÄTE



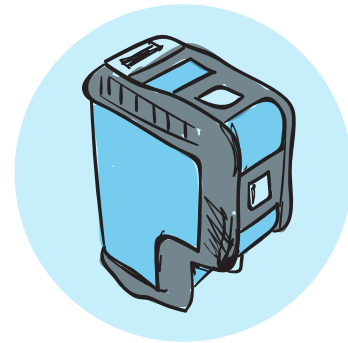
ROTATIONSLASER



DISTANZMESSER



LINIENLASER



PUNKTLASER

Die Eigenschaften von Lasern machen ihren Einsatz auch in der Baubranche zunehmend attraktiv und führen zu immer zahlreicheren

Anwendungen, zum Beispiel in der Messtechnik, bei den neuen BIM-Absteckgeräten und für die Montagehilfe allgemein. Dabei ist zu beachten, dass Laserstrahlung, die ins Auge gelangt, an der Netzhaut irreparable Schäden verursachen kann. Im schlimmsten Fall kann ein Laserunfall zur Erblindung führen. Wenn Projektleiter Paul in seinem Sichtfeld am Himmel fliegende Flugzeuge für kurze Zeit verschwinden und wieder auftauchen sieht und Frank, der Lehrling im 4. Lehrjahr, ständig eine nicht vorhandene Fliege wahrnimmt, könnte das ein Indiz für eine geschädigte Augennetzhaut sein – verursacht durch fehlende Laserschutzmassnahmen. Bei Lasern mit entsprechender Leistung sind solche Massnahmen daher zwingend notwendig. Ihr sicherer Einsatz auf der Baustelle setzt eine fundierte Ausbildung voraus, oder zumindest muss eine gewisse Grundkenntnis über die Ge-

fahren vorhanden sein. Wo nötig, sorgt zudem ein Laserschutzbeauftragter im Betrieb dafür, dass die Schutzmassnahmen eingehalten werden (siehe Kasten 2).

Laser kurz erklärt

Das Akronym LASER steht für «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation», das heisst «Lichtverstärkung durch angeregte Emission von Strahlung». Im Gegensatz zu normalem Licht liefert ein Laser kohärente, monochromatische Strahlung mit hoher Energie- und Leistungsdichte und einer gebündelten, nahezu parallelen Strahlungsrichtung. Die Lichtverstärkung geschieht in einem künstlich erzeugten Lasermedium (siehe Abb. 1). Die nichtionisierende, optische Laserstrahlung kann technisch im Wellenlängenbereich von 100 nm bis 1 mm erzeugt werden. Laser werden somit im sichtbaren, aber auch im unsichtbaren UV- und IR-Bereich betrieben. Das bedeutet, dass Laserstrahlen bestimmter Laseranlagen unsichtbar sind. Eine besondere Gefahr stellt Laserlicht somit im ultravio- →

letten und infraroten Bereich dar, weil es nicht sichtbar ist, wenn es strahlt. Mit den nötigen Sicherheitsvorkehrungen können Laser jedoch sicher betrieben werden.

Gefährdungsklassen bei Baulasern

Laser der Klasse 1, zum Beispiel Fernbedienungen für Lasermessegeräte, gelten als sicher, solange die direkte Bestrahlung ins Auge nicht länger als 100 Sekunden dauert. Dennoch ist eine Blendung möglich.

Laser der Klasse 2 werden im sichtbaren Wellenlängenbereich von 400–700 nm und mit einer Leistung bis

1 mW betrieben. Sie gelten bei kurzer Bestrahlung von weniger als einer Viertelsekunde für das Auge als ungefährlich. Vorsicht ist geboten für Menschen, die keinen ausgeprägten Lidchlussreflex haben und die Augen deshalb länger offenhalten oder gar nicht schliessen. In dieser Klasse befinden sich die meisten Rotationslaser, Laserwasserwaagen, Kreuzlaser, Punktlaser, Distanzmesser und auch die neuen BIM-Laser-Absteckgeräte.

Die Laserstrahlung der Klasse 3R liegt im sichtbaren und unsichtbaren Bereich und erreicht bis zu 5 mW. Sie ist gefährlich für die Augen und erfordert das Tragen einer Laserschutzbrille. In diese Klasse gehören starke Linien- und Rotationslaser für Vermessungsarbeiten und einige Laser-Nivelliergeräte. In Deutschland sind Laser der Klasse 3R anmelde- →

Laserschutzbeauftragte

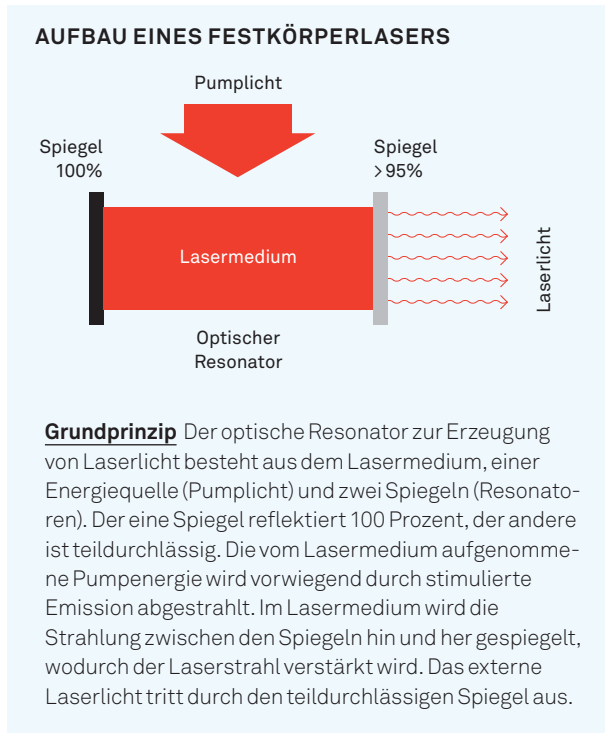
Die SUVA verpflichtet Betriebe, die Laser der Klassen 3B und 4 betreiben, einen oder eine Laserschutzbeauftragte/n einzusetzen, die in einer Firma oder Praxis verantwortlich für den sicheren Betrieb von Laseranlagen sind. Laserschutzbeauftragte müssen über das nötige Know-how verfügen, um ihre Funktion ausüben zu können. Die SUVA legt die erforderlichen Kenntnisse und Aufgaben fest. Nach Angaben der SUVA kann man sich die Kenntnisse im Selbststudium aneignen. Besser besucht man aber einen praxisorientierten, zertifizierten Kurs bei einem auf Arbeitssicherheit spezialisierten Laserexperten. Weil es in der Schweiz keine Verordnung zur Durchführung von Kursen für Laserschutzbeauftragte gibt, werden die in Deutschland geltenden Vorgaben der EU-Richtlinie 2006/25/EG herangezogen, die in der Arbeitsschutzverordnung zu optischer Strahlung (OStrV) mit der dazugehörigen Durchführungsanweisung zur Umsetzung, der TROS-Laserstrahlung, umgesetzt sind. Die OStrV/TROS garantiert eine fundierte Ausbildung zum oder zur Laserschutzbeauftragten und deckt die Vorgaben der SUVA vollständig ab. Zur Erlangung des Zertifikats als Laserschutzbeauftragte/r nach OStrV/TROS wird eine erfolgreich bestandene Schlussprüfung gefordert. Das Zertifikat ist fünf Jahre lang gültig.

ÜBERSICHT LASERKLASSEN UND GEFAHREN FÜR AUGEN UND HAUT

Klasse	Wellenlänge	Leistung	Gefährdung der Augen	Gefährdung der Haut
1	alle	< 0,4 mW (abhängig von Wellenlänge)	Ungefährlich	Ungefährlich
1C	Spezielle Laserklasse für medizinische und kosmetische Laser			
1M	alle	< 0,4 mW (abhängig von Wellenlänge)	Ungefährlich, solange keine optischen Geräte verwendet werden.	Ungefährlich
2	400–700 nm (sichtbar)	≤ 1mW	Ungefährlich bei kurzzeitiger Bestrahlung bis 0,25 s	Ungefährlich
2M	400–700 nm (sichtbar)	≤ 1mW	Wie Klasse 2, solange keine optischen Geräte verwendet werden.	Ungefährlich
3R	400–700 nm (sichtbar)	1–5 mW	Die direkte Strahlung ist gefährlich.	Ungefährlich
	übrige	5x Klasse 1		
3B	alle	5–500 mW	Direkte Strahlung gefährlich. Diffuse Strahlung bei Abstand > 13 cm ungefährlich	Hautverletzungen sind möglich
4	alle	> 500mW	Direkte und diffuse Laserstrahlung ist gefährlich für Augen und Haut. Ausserdem besteht Brand- und Explosionsgefahr.	

Laserklassen Lasersysteme werden gemäss ihrer Gefährlichkeit in verschiedene Klassen eingeteilt, die in der EN 60825-1 definiert sind. Für die Klassifizierung ist der Hersteller verantwortlich. In der Schweiz gelten Laser der Klassen 3B und 4 als gefährlich. Gemäss der deutschen OStrV/TROS sind Laser der Klasse 3R ebenfalls gefährlich. In diese Klasse fallen unter anderem viele auf Baustellen genutzte Lasermessgeräte.

Verhaltensregeln beim Umgang mit Baulasern



- Verantwortlich für die Einhaltung der Schutzmassnahmen ist der Betreiber der Lasereinrichtung. Der oder die im Betrieb bestimmte Laserschutzbeauftragte sorgt für deren Umsetzung.
- Niemals den Laserstrahl auf andere Personen, Fahrzeuge oder Tiere richten! Auch nicht aus Jux!
- Niemals absichtlich in den direkten Strahl blicken!
- Niemals den Strahl auf reflektierende Oberflächen richten!
- Baulaser nicht auf Augenhöhe einstellen oder montieren!
- Baulaser ausschalten, wenn sie nicht gebraucht werden!
- Zuschauer mit Warnschildern und Absperrbändern aus dem Gefahrenbereich fernhalten.
- Bedienungsanleitung des Baumesslasers sorgfältig und gründlich lesen.
- Unabhängig von der Laserklasse zur Sicherheit eine Schutzbrille bei der Verwendung von Rotations- und Linienlasern tragen.
- Falls Laserstrahlung ins Auge trifft: Augen bewusst schliessen, den Kopf sofort aus dem Strahl bewegen und den Körper abwenden.
- Bei Verdacht auf Augenschaden (Blendung, Nachbilder, Sehstörungen, Augenschmerzen) sofort den Arzt aufsuchen.



Nächste Infoanlässe:
Online: Mi, 19.05.2021
Bern: Do, 17.06.2021

Weiterbildungen bei SIU Elektrotechnik mit high-voltage-learning®
» Elektroprojektleiter/-in mit eidg. Fachausweis
» Dipl. Techniker/-in HF Elektrotechnik

Bereits jetzt Platz reservieren für Lehrgangstart ab 30. September 2021



High-voltage-learning® ist unsere bewährte Unterrichtsmethode:
Kombination von Online- & Präsenzunterricht. Lesen Sie online mehr dazu.

www.siu.ch/elektro - 044 515 72 27

«Es wäre zu wünschen,
dass die Gefahren
von Lasern bereits
in der Grundbildung
vermittelt werden»

pflichtig, und die Bestellung eines Laserschutzbeauftragten ist zwingend erforderlich. Für die Schweiz wäre eine ähnliche Regelung wünschenswert. Klasse-4-Laser sind als Baulaser nicht zugelassen.

Laserschutzkurse für Baulaser der Klasse 3R?

Wie bereits erwähnt, verlangt Deutschland für Laser der Klasse 3R die Bestellung eines Laserschutzbeauftragten. Dies aus gutem Grund, denn 3R-Laser, z. B. Vermessungslaser, sind bei direkter Strahlung für das Auge

genauso gefährlich wie 3B-Laser. Das Risiko eines Augenschadens wird nur dadurch verringert, dass der Grenzwert der zugänglichen Strahlung (GZS) im sichtbaren Bereich gemäss EN 60825-1 beim Fünffachen des GZS für Klasse 2, also 5mW, liegt (siehe Tabelle Laserklassen). Zugegebenermassen ist das Risiko einer Augenverletzung bei kurzer, flüchtiger Bestrahlung mit einem Klasse 3R-Laser gering. Bei längerer Bestrahlung besteht aber ein Restrisiko, mit dem sich gewissenhafte Schweizer Baubetriebe aus Sicht des Laserschutzes und für die Sicherheit ihrer Mitarbeitenden auch ohne gesetzliche Verordnung befassen sollten. Der Besuch eines Kurses für Laserschutzbeauftragte wird deshalb empfohlen. Mindestens aber sollten gewisse Verhaltensregeln beim Umgang mit Baulasern eingehalten werden (siehe Box).

Mario Kielhauser ist Laserschutzexperte und bietet unter www.lasersicherheit.ch Kurse für Laserschutzbeauftragte nach OstrV und TROS an.

Eine der grössten Genossenschaften der Schweiz.*

Profitieren Sie bereits?

* Mehr dazu unter www.eev.ch

Wir sind der Marketing- und Servicedienstleister der Elektrobranche
Gemeinsam besser werden.

