

Thema des Monats

Dezember 2018

Gefahren durch Laserstrahlen – Teil 2

Laser sind vielseitig einsetzbar, können aber bei unsachgemäßer Verwendung unterschiedliche Schäden im menschlichen Körper verursachen. Die Wirkung auf Augen und Haut war Thema des ersten Beitrags. Heute erörtern wir weitere Gefahren, die auf den menschlichen Körper und die Umwelt durch den Gebrauch eines Lasers hervorgerufen werden können.

Laser erwärmen die Haut, was je nach Bestrahlungsdauer und -intensität zunächst bei einer Erwärmung bis 45°C Schäden verursachen kann, die jedoch in aller Regel reversibel sind. Ab 60°C kommt es zur Gerinnung von Eiweißen, ab 150°C verkohlt das Gewebe und ab 300°C kommt es zum Verdampfen von Körpergewebe, was bei einer Laser-Operation durchaus gewünscht ist, im Arbeitsalltag aber unter allen Umständen vermieden werden muss!

Bei Gaslasern kann es zum Beispiel aufgrund des Gasdrucks zu Explosionen bzw. Implosionen kommen. Die Folgen dürften hinlänglich bekannt sein. Die elektrische Anregung des Lasers erfolgt in der Regel mit Spannungen von über 1.000V. Hierbei können Gefahren durch elektrischen Schlag nicht ausgeschlossen werden. In diesem Spannungsbereich sind auch elektrische Überschläge über die Luft zu befürchten, weshalb auf intakte Isolierungen und einwandfreie Steckkontakte zu achten ist.



Bildquelle:
MPS Elektrotechnik GmbH

Auch chemische Gefahren lauern. Bei sehr energiereichen Lasern der Klasse 4 werden häufig Linsen aus Zinkselenid (ZnSe) eingesetzt. Diese haben eine leicht bernsteinfarbige Tönung. Diese Linsen zersetzen sich im laufenden Betrieb aufgrund der Strahlenbelastung und es lagert sich ein Pulver im Arbeitsbereich ab. ZnSe ist beim Einatmen oder Verschlucken hochgiftig und krebserregend. Der AGW-Wert von 0,05 mg/m³ Luft zeigt, dass beim Entfernen dieses Staubs zwingend Atemschutz mit guten Filtern (FFP 3) sowie dichte Handschuhe (z.B. Nitril) getragen werden müssen.

Laser, die Material schneiden oder schweißen, erwärmen das Material bis zur Schmelze bzw. Verdampfung. Dadurch wird das Material in kleinsten Partikeln, dem so genannten Laserstaub, in die Atemluft eingebracht. Es entstehen teilweise Partikel unter 1 µm, also lungengängiges Material, das bis zu den Bronchien vordringt und dort auf längere Sicht Lungenkrebs auslösen kann. Beim Schneiden und Schweißen von Material werden Konzentrationen bis zu 2.000 µg/m³ freigesetzt. Der Grenzwert aus der EU-Luftreinhalteverordnung beträgt 50 µg/m³, also wird dieser Wert bis um das 40-fache überschritten! Es muss deshalb unbedingt guter Atemschutz benutzt



Effektive Absaugung mit bestmöglicher Erfassung



Drehzahlregelung: Absaugleistung, Filterkonfiguration, Lärmbelastung



Vorfilterung, Feinfilterung, HEPA-Filter



Große Filterfläche → hohe Standzeit der Filter

Bildquelle: MPS Elektrotechnik GmbH

Thema des Monats

Dezember 2018

werden sowie eine effektive Absaugung vorhanden sein. Beim Wechseln der Absaugfilter ist ebenso auf Atemschutz zu achten und die ausgetauschten Filter müssen in geschlossenen Behältern zur sachgerechten Entsorgung kommen.

Gesundheitliche Belastungen sind auch abhängig vom jeweilig zu bearbeitenden Material. Je nach Werkstoff kommt eine chemische Gefährdung hinzu, hervorgerufen durch krebserregende Stoffe wie z.B. Benzol, Styrol und Formaldehyd bei der Kunststoffbearbeitung, oder Aceton, Chrom und Nickel beim Bearbeiten von Metallen. Deshalb ist im gesamten Umgang mit Laserstaub unbedingt dichte Kleidung, Handschuhe und Atemschutz zu tragen.

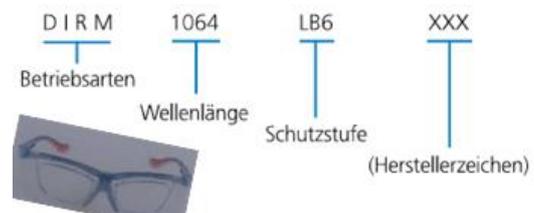


Bildquelle:
MPS Elektrotechnik GmbH

Eine weitere Gefahr besteht vor allem bei der Bearbeitung von Metallen durch die Entstehung von Röntgenstrahlung. Röntgenstrahlung wirkt ionisierend, kommt also als Zündquelle in explosiver Umgebung in Frage. Darüber hinaus ist sie natürlich bekannt aus der Medizin, hilfreich bei sehr geringer Bestrahlung, krebserzeugend und organschädigend bei höherer Dosierung.

Die explosionsfördernde Wirkung von Laserstrahlung entsteht grundsätzlich dadurch, dass Material stark erhitzt oder sogar verdampft wird. Befinden sich leicht entzündliche Stoffe in der unmittelbaren Arbeitsumgebung, so sind alle Zutaten für ein Schadensereignis vorhanden.

Die Beschilderung von Lasermaschinen ist vorgeschrieben. Daneben gehört auch eine Unterweisung des Personals, die Bereitstellung von Augen- und Körperschutz sowie die entsprechenden Betriebsanweisungen zwingend dazu. In Laserräumen sollten keine reflektierenden Gegenstände, wie z.B. Uhren, getragen werden. Der Laserkontrollbereich muss gekennzeichnet, abgeschirmt und abgesichert werden. Zu der notwendigen persönlichen Schutzausrüstung bei offenem Laserstrahl gehört zwingend eine Laserschutzbrille, die auf den jeweiligen Laser bezüglich der Wellenlänge und Strahlungsenergie abgestimmt ist. Diese Brillen gibt es mit gefärbtem Glas/Kunststoff; dabei wird das Laserlicht absorbiert und in Wärme umgewandelt. Dies funktioniert allerdings nur bei nicht zu energiereicher Strahlung. Die Alternative sind Brillen mit klarem Glas, das optisch vergütet ist. Die Gefahr hierbei ist, dass schon kleinste Kratzer diese Vergütung zerstören und so an dieser Stelle Laserlicht durchtreten kann. Behandeln Sie also diese Brillen sehr sorgfältig! Die Kennzeichnung von Laserschutzbrillen können Sie dem Bild entnehmen.



Bildquelle: MPS Elektrotechnik GmbH

Laser sind für uns alle unverzichtbar geworden. Die Gefahren, die von ihnen ausgehen, dürfen aber nicht unterschätzt werden.