

# Reduziertes Gefahrenpotenzial bei Hochleistungslasern

Die Verletzungsgefahr durch ungewollt austretende Strahlung von fasergekoppelten Hochleistungslasern ist groß. Eine neue Spezialfaser unterbricht bei Faserbruch oder -ablösung die Stromzufuhr der Laserquelle.

**Holger Bäuerle**  
Ceramopectec

Mit der umfassenden Verbreitung der Lasertechnik in der industriellen Metallbearbeitung hat in die Werkshallen und Applikationslabore auch eine neue Gefahrenquelle Einzug gehalten. Die Strahlung von Industrielasern ist aufgrund ihrer Intensität hochgefährlich und kann schwerste gesundheitliche Schäden verursachen.

Nach DIN EN 60825-1 (2015) sind Hochleistungslaser ausnahmslos der Laserklasse 4 und damit der Klasse mit dem höchsten Gefährdungspotenzial zugeordnet. Das bedeutet, dass sie sogar Brände oder Explosionen auslösen können. Doch auch abseits solcher Extreme ist das Risiko nicht zu unterschätzen: Bei Lasern der Klasse 4 ist die energetische Intensität so hoch, dass unweigerlich mit Schädigungen zu rechnen ist, sobald der menschliche Körper der Strahlung ausgesetzt wird.

## Strahlungsexposition

Eine solche kritische Strahlungsexposition ist in der Praxis weitaus schneller geschehen, als manche Anwender vermu-

ten. Denn ein Mensch muss nicht erst direkt in den Fokus eines Multikilowattlasers geraten, um körperliche Schäden davonzutragen: Schon bei bloßer Streustrahlung können die Konsequenzen fatal sein. Neben schweren Hautverbrennungen mit potenziellen Folgeerkrankungen wie Hautkrebs drohen irreversible Augenschäden, da eine ungefilterte hochintensive Netzhautbestrahlung binnen kürzester Zeit zum Erblinden führt. Das Tückische dabei: Die Laserstrahlung wird nicht immer gleich bemerkt. Denn die weitaus meisten Industrielasersysteme agieren im Infrarotbereich, ihre Strahlung ist also für das menschliche Auge unsichtbar.

Die farbintensiven Bilder, die viele Berichte über Schweiß- und Beschichtungsanwendungen schmücken, täuschen hierüber allzu leicht hinweg. Was dort zu sehen ist, sind die aufgeschmolzenen Pulverströme und aufgemischten Werkstückoberflächen, nicht aber der Laserstrahl selbst. In der Werkshalle gilt dasselbe, und das macht den Laser so gefährlich: Er löst im Gegensatz zum Schweißblitz nicht zwingend ein spontanes Augenschließen aus. Dass die Augen einer Streustrahlung ausgesetzt waren, wird zum Teil erst verzögert durch Schmerz und ein nachfolgendes Nachlassen der Sehkraft bemerkt, das bis zur Erblindung reichen kann. Solche Unfälle waren vor allem in den Anfängen der industriellen Lasernutzung keine Seltenheit: In den ersten drei Jahrzehnten seit Aufkommen der Industrielaser machten Augenverletzungen laut einer vielzitierten US-amerikanischen Statistik 69% aller Unfallschäden aus.

## Schutzvorschriften

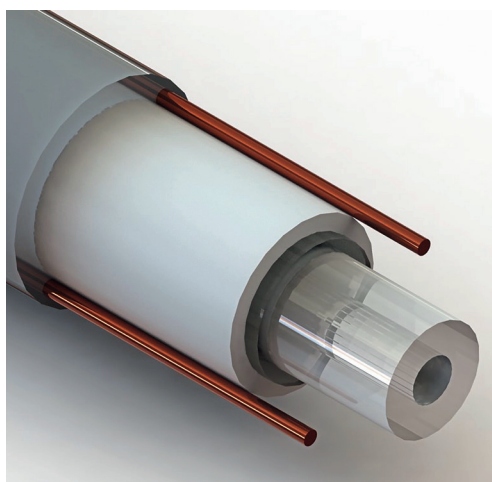
Angesichts dieses enormen Gefahrenpotenzials der Lasertechnik schreibt der Gesetzgeber heute in vielen Industrieländern umfassende Präventionsmaßnahmen vor. In Deutschland etwa fordert die 2010 in

## Fazit

Strahlungsaustritte, die durch Faserbrüche oder Ablösung der Faser von der Strahlquelle verursacht werden, zählen zu den größten Gefahren beim Einsatz fasergekoppelter Hochleistungslaser. Ein neues Faserkonzept ermöglicht jetzt erstmals eine automatische Laserabschaltung im Schadensfall. Das relativ einfache Prinzip beruht auf dünnen Kupferdrähten, die in das Polyamidjacket integriert und mit dem Stromkreis der Laserquelle verbunden sind. Bei Schädigung der Spezialfaser werden die Kupferdrahtleiter zerstört und die Stromzufuhr zum Laser unterbrochen. Die Gefahr von Strahlungsaustritten ist stark reduziert und der Arbeitsschutz nachhaltig verbessert.

Kraft getretene Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung (OStrV) die Einhaltung festgelegter Expositionsgrenzwerte sowie die Durchführung zahlreicher Schutz- und Schulungsmaßnahmen. Unternehmen, die Hochleistungslaser produzieren oder einsetzen, müssen einen qualifizierten Laserschutzbeauftragten bestellen, der sie bei der Gefahrenbeurteilung, der Implementierung von Schutzvorrichtungen und der Realisierung eines sicheren Laserbetriebes unterstützt. Schutzbrillen und Schutzanzüge, Schutzscheiben und Schutzwände sind in vielen Anwendungsbereichen unverzichtbar. Detaillierte Einweisungen und regelmäßige Nachschulungen, die zum sicheren Umgang mit den Strahlquellen anleiten, müssen ebenso nachweisbar dokumentiert werden wie die Gefährdungsbeurteilungen des Schutzbeauftragten.

Die gesetzlichen Arbeitsschutzvorschriften beschränken sich nun allerdings nicht nur auf Bekleidungsangaben und



Die Safety Fibers verhindern den Austritt von Streustrahlung