

BIA-Info 10/2001

Oberflächenbearbeitung mit Lasern

Laserstrahlabtragverfahren werden zunehmend bei der Bearbeitung von Oberflächen eingesetzt. Eine ganze Reihe innovativer Anwendungen befindet sich bereits auf dem Weg von der Entwicklung zur technischen Realisierung. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes wurden die Gefährdungen bei der Anwendung von Laserstrahlabtragverfahren untersucht und Schutzmaßnahmen entwickelt und umgesetzt.

Anwender sollen durch die Ergebnisse in die Lage versetzt werden, die Gefährdungen einfach und schnell anhand von Beispielen abschätzen zu können. Dazu wird das BIA einen Maßnahmenkatalog "Laserstrahlabtragen, Schadstoffe und Strahlungsemissionen" erstellen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die typischen Schwerpunkte der durch die Laserstrahlung erzeugten direkten und indirekten Gefährdungen. Eine direkte Gefährdung liegt bei Einsatz eines Lasers der Gefährdungsklasse IV vor. Weitere direkte Gefährdungen gehen von den Komponenten des Lasersystems (z.B. Hochspannung) und von den Bearbeitungsmaschinen aus. Es handelt sich dabei z.B. um elektrische oder mechanische Gefährdungen, die jedoch nicht laserspezifisch sind.

Zu den indirekten Gefährdungen zählen neben der reflektierten Strahlung auch freigesetzte Stoffe, die aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften auf die Beschäftigten einwirken können. Sie bestehen aus dem zu bearbeitenden Material und aus ggf. bei der Bearbeitung entstehenden Reaktionsprodukten.

Allen untersuchten Verfahren gemeinsam war die Freisetzung von Partikeln. Die Partikeldurchmesser lagen deutlich unterhalb der Durchmesser, die von herkömmlichen mechanischen Bearbeitungsverfahren bekannt sind. Vergleichbar kleine Partikel treten z.B. beim Schweißen und durch Kondensationsprozesse auf.

Beispielsweise ergab die Bearbeitung von Keramiken unter den gewählten Betriebsbedingungen, dass mehr als 50 Gewichtsprozent der Partikeln einen aerodynamischen Durchmesser von weniger als 25 nm aufwiesen. Damit sind nahezu alle emittierten Partikel alveolengängig und zählen zu den so genannten ultrafeinen Stäuben. Deren besondere Gefährdungen werden gegenwärtig teilweise kontrovers diskutiert. Es gibt derzeit keinen speziellen Grenzwert für ultrafeine Partikel.

Andere untersuchte Materialien wie Metalle oder organische Materialien wie Lacke zeigten aerodynamische Durchmesser zwischen 40 nm und 1,7 µm.

Da alle untersuchten Verfahren über Erfassungseinrichtungen verfügten, geht von ihnen während des normalen Betriebes nur eine geringe Gefährdung für die Beschäftigten aus. Darüber hinaus waren die meisten Prozesse gekapselt, um auch die Gefährdung durch die Laserstrahlung möglichst gering zu halten.

Die Gefährdung ist beim Einstellbetrieb, der während der Entwicklung von Verfahren häufig nötig, wenn nicht gar die Regel ist, deutlich größer und muss entsprechend beachtet werden. Daher sind persönliche Schutzausrüstungen vorzusehen, und zwar sowohl Augenschutz als (gegebenenfalls) auch Atemschutz.

Weitere Informationen

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA
53754 Sankt Augustin; Fax: 02241/231-2234

Fachbereich Gefahrstoffe - Verfahrenstechnik
Tel.: 02241/231-2574 (Herr von der Heyden)

