

LEITERPLATTENTECHNIK

Schutz vor Röntgenstrahlung bei PCB-Laserbearbeitung

Dr.-Ing. Günter Dittmar, Aalen

Bei der Bearbeitung von Metallen mit dem Ultrakurzpulslaser entsteht eine nicht vermeidbare Röntgenstrahlung. Beispiele sind Strukturierung von Druckschablonen, Abtragen von Metallschichten auf Leiterplatten und Bohren oder Ritzen von Dünn- und Dickschichtsubstraten. Das Strahlenschutzgesetz ist hier zu beachten.



Abb. 1: Messen der laserinduzierten, ionisierenden Strahlung

Im neuen Strahlenschutzgesetz vom 20. Mai 2021 hat der Gesetzgeber in § 5 und § 7 festgelegt, dass alle alten und neuen Ultrakurzpulslaser-Maschinen zwin-

gend bei den Behörden angemeldet werden müssen. Der Betreiber einer UKP-Lasermaschine muss von sich aus einen Strahlenschutzverantwortlichen und einen Strahlenschutzbeauftragten benennen und zwingend ein Anzeigeverfahren bei den Strahlenschutzbehörden in Gang setzen.

Am 1. Oktober 2021 wurden die „Anforderungen an die Prüfung von UKP-Laseranlagen ...“, die Röntgenstrahlung erzeugen könnten, veröffentlicht. Auf 45 Seiten wird beschrieben, was der Betreiber veranlassen muss, welche Röntgenkennwerte gemessen werden müssen, wer die Messungen ausführen darf und welche Unterlagen der Betreiber bei seiner Landesbehörde einreichen muss.

In *Abbildung 2* wird ein Röntgenspektrum gezeigt, wie es bei der Bearbeitung von Stahl-Blech mit dem UKP-Laser entstehen kann. Die dabei emittierte Röntgenstrahlung hat eine Ortsdosisleistung (0,07) von 4070 $\mu\text{Sv/h}$ und liegt damit um den Faktor 40 000



4178 cts

4,07 mSv/h

$\dot{H}'(0,07)$



Abb. 2: Röntgenspektrum bei der Bearbeitung einer Stahlfolie mit dem Ultrakurzpulslaser

über der natürlichen Strahlung. Der Jahresgrenzwert für eine Person würde schon nach 12 Stunden erreicht werden, wenn keine Schutzumhausung vorhanden wäre. Die Gehäuse der UKP-Lasermaschinen müssen einen ausreichenden und absolut sicheren Schutz vor Röntgenstrahlung bieten.

In *Abbildung 1* wird das Messgerät SILIX lamda beim Messen des Worst Case gezeigt. Aus dem Photonenspektrum werden sofort alle 3 Dosisleistungsarten ermittelt, die vom Gesetzgeber gefordert sind. Mit dem Messgerät kann auch die Lasermaschine gesteuert werden, um eine Überschreitung der Grenzwerte der Schutzumhausung zu vermeiden. Hinweise zum Aufbau von Schutzgehäusen, zur Prüfung und zur Messtechnik von UKP-Lasermaschinen gibt der Autor auf seiner unten vermerkten Web-Seite. Dort ist auch die 45-seitige Schrift erhältlich. Außerdem bietet der Autor über die TAE Esslingen einen Lehrgang für Betreiber von UKP-Lasermaschinen an: „Fachkunde im Strahlenschutz beim Betrieb von Laserbearbeitungsmaschinen (60114)“. -dir/vti-
www.tae.de, www.ukpl.de

