

# Laserschutzvorhänge im Reinraum

Laser sind aus der Fertigung in hochsensiblen Bereichen, wie der Optik und Halbleiterfertigung nicht mehr wegzudenken. Viele dieser Bereiche gehen einher mit einer Fertigung in Reinräumen. Bei der Verwendung von Lasern sind die von den Normen vorgegebenen Sicherheitsbestimmungen unbedingt und kompromisslos zu beachten. Auch in verschiedenen Bereichen der Automotive und der Pharmazie werden Laser unter Reinraumbedingungen eingesetzt, wo ebenfalls sämtliche Laserschutzbestimmungen gelten.

Bei der Entwicklung der heute marktüblichen Laserschutzprodukte, hauptsächlich im Bereich der großflächigen Abschirmungen wurden die Anforderungen an die Reinraumtechnik des Öfferns nicht berücksichtigt, wodurch es notwendig ist, mit Alternativen zu arbeiten.

Die Anforderungen für Reinräume sind in der Norm EN ISO 14644 definiert. Neben dem Aufbau und dem Betrieb der Reinräume werden dort ebenfalls die Reinraumklassen festgelegt. Diese bestimmen die maximale Anzahl von Partikeln definierter Größe, aufsteigend in 100 nm Schritten pro Kubikmeter Luft. Die Reinraumklassen sind geordnet von 1–9b, wobei die höchste Klasse 1, die höchste Reinheit mit maximal 10 zulässigen Partikeln unterhalb einer Größe von 100 nm/m<sup>3</sup> Luft darstellt. Diese findet ihre Anwendung in der Siliziumeinkristallfertigung. Jedoch finden die meisten Anwendungen in den niedrigeren Klassen statt. Grundsätzlich ist bereits das Betreten eines

Reinraumes ab der ISO-Klasse 4 aufgrund der Kontaminationsgefahr nur noch bedingt möglich.

In der Partikelmessung sind Laser eine wichtige Anwendung zur Aufrechterhaltung des Reinraumbetriebs, hier können Dioden- und He-Ne-Laser genannt werden. Vereinzelt kommen auch Nd:YAG Laser zur Metallverarbeitung in Reinräumen zum Einsatz. Bei der Fertigung von Mikrobautteilen, in denen Laserschweißvorgänge im Mikrometerbereich notwendig sind, ist es nötig, dies in höherklassige Reinräume zu verlegen.

Sobald Laser zum Einsatz kommen, gelten strenge Sicherheitsvorschriften, welche durch die DIN EN 60825, die DIN EN 207, die EN 208 und die EN 12254 geregelt sind. Die hier vorgeschriebenen Sicherheitsbestimmungen zum Umgang mit Lasern gelten insbesondere dem Schutz des Anwenders. Sobald die in der Norm DIN EN 60825-4 beschriebene Laser Klasse 1 und ihre Grenzwerte überschritten sind, gelten

Vorschriften zum Schutz der körperlichen Unversehrtheit des Anwenders und umstehender Personen. Dies ist häufig bei Wartungsarbeiten, bei denen die Einhausungen geöffnet werden müssen, der Fall. Ebenfalls sind in den oben genannten Normen Vorschriften für Einhausungen und großflächige Abschirmungen festgelegt. Diese sind kompromisslos bei jedem Laser, welcher der Laserklasse 3B und 4 zuzuordnen ist, anzuwenden. Dies gilt unabhängig von der Umgebung, den besonderen technischen oder wirtschaftlichen Umständen und dem Aufwand der Umsetzung.

## Laserschutz

Laserschutzvorhänge sind ein übliches Mittel, um Anwender vor Streustrahlung und vor direkten Treffern mit Laserstrahlung zu schützen. Müssen diese in einem Reinraum eingesetzt werden, stehen sowohl Laserschutzbeauftragte



Rail Keder Profile (Art.-Nr.: 230-PL-Keder)



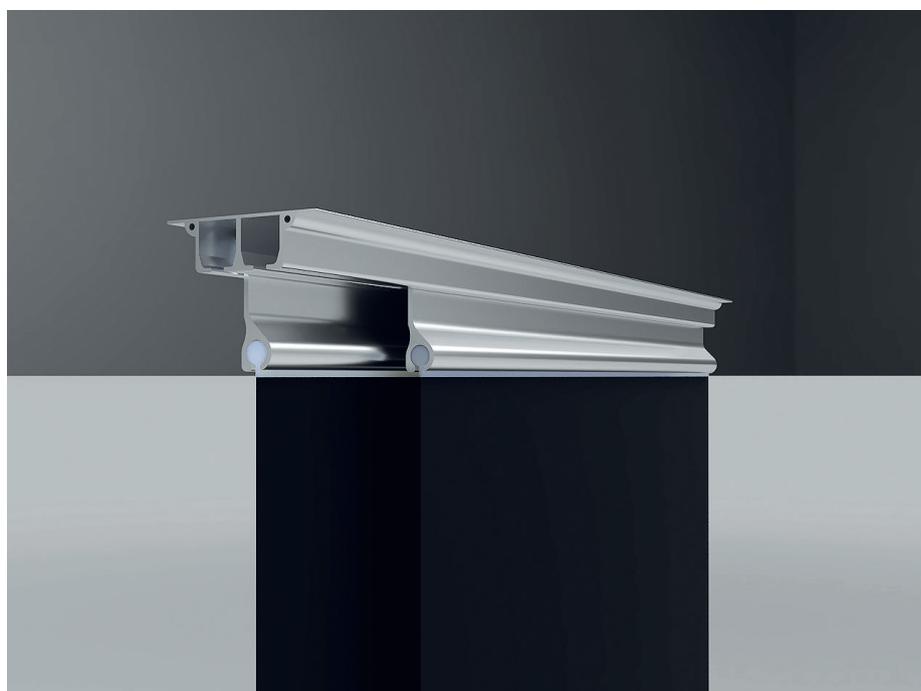
Winkel-Kederprofil (Art.-Nr.: 230-PL-Winkel)

als auch Reinraumbeauftragte vor einer großen Herausforderung. Hier existieren zwei grundverschiedene Anforderungen, zum einen die des Reinraums und zum anderen die des Laserschutzes, die unumgänglich sind und kompromisslos umgesetzt werden müssen. Reinraumprodukte werden üblicherweise nicht unter den Aspekten des Laserschutzes entwickelt sowie auch anders herum Laserschutzprodukte grundsätzlich nicht unter Berücksichtigung der Anforderungen des Reinraums entwickelt.

Eine bisher übliche Vorgehensweise ist es, Laserschutzvorhänge mit Reinraumgeprüften-Folien zu umhüllen. Diese erreichen den gewünschten Effekt, die Partikelabgabe ist durch den Vorhang unterbunden. Dies ist jedoch mit einem erheblichen Mehrkostenaufwand, einem hohen Verlust der Flexibilität des Vorhangs und einer deutlichen Zunahme des Gewichts aufgrund der Umhüllung verbunden.

Um dieses Problem zu umgehen, wurden von den Nürnberger Laserschutzspezialisten von Protect- Laserschutz, die beiden Produkte isoProtect-CR-ESD und isoProtect-CR in das Produktportfolio aufgenommen. Der entscheidende Vorteil dieser beiden Laserschutzvorhänge für den Reinraum liegt darin, dass es sich hier um einlagiges Material handelt. Somit weist der isoProtect-CR-ESD lediglich eine Materialstärke von 0,6 mm und ein Flächengewicht von unter 700 auf. Eine Eignung für die ISO-Klassen 3–9b machen den Vorhang für nahezu alle Reinraumbereiche einsetzbar, ebenfalls sind antistatische- und Ex-Schutzeigenschaften gegeben. Einzigartig in diesem Segment ist die vorhandene FDA und GMP Zertifizierung, die eine zusätzliche Sicherheit bietet. Trotz des relativ dünnen Materials weist der Vorhang im Spektralbereich von 315–1.050 nm eine DAB 4 Schutzstufe und im Spektralbereich > 1.050–1.400 nm eine DAB 3 Schutzstufe nach EN 12254 auf. Somit können hier eine Vielzahl von Laseranwendungen mit dieser leichten und flexiblen Abschirmungslösung für anspruchsvolle Reinräume abgeschirmt werden.

Der Laserschutzvorhang isoProtect-CR für Reinräume der ISO Klassen 7, 8 und 9b kann trotz seiner geringen Materialstärke von 1 mm



und seinem geringen Flächengewicht von 1,3 für den spektralen Bereich von 315–1.050 nm eine DAB 5 Schutzstufe sowie für den weiteren Infrarotbereich von > 1.050 bis 1.400 nm eine DAB 4 Schutzstufe nach EN 12254 aufweisen.

Sämtliche Abschirmungslösungen sind ebenfalls als mobile Gestelllösungen verfügbar. Diese lassen auch für Reinräume konzipieren und einsetzen. Somit lässt sich sowohl der stationäre als auch der mobile Laserschutz für Reinraumanwendungen realisieren. Ebenfalls im finden sich sämtliche Aufhängungssysteme, welche für die Anbringung von Laserschutzvorhängen im Reinraum benötigt werden.

Dank der Fokussierung der Produktentwicklung von Protect- Laserschutz auf diesem teilweise vernachlässigten Bereich des Reinraums im Laserschutz bietet sich die Chance, von bisher üblichen Verfahren der Umhüllung abzukommen und den Laserschutz in Reinräumen neu zu ge-

stalten. In naher Zukunft ist ebenfalls mit weiteren Laserschutzprodukten für die Reinraumanwendung des Nürnberger Laserschutzunternehmens zu rechnen.

## KONTAKT

### Marcello Cuvato

PROTECT-Laserschutz GmbH, Nürnberg  
Tel.: +49 911 964431 126  
marcello.cuvato@protect-laserschutz.de  
www.protect-laserschutz.de