

Struktureinheit/Arbeitsbereich:
Quantenoptik

Tätigkeit: Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen

BEZEICHNUNG

Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT

Gefahren für den Menschen



- **Klasse 1 Laser:** Die zugängliche Laserstrahlung ist ungefährlich. (633 nm: 0,22 mW, 850 nm: 0,44 mW, 1300 nm: 8,85 mW; Zeitbasis 100 s, Messabstand 100 mm, Blende 50 mm)
- **Klasse 4 Laser:** Die zugängliche Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein.
- Die Laserstrahlung kann auch **Brand- oder Explosionsgefahren** verursachen.
- Durch **Beschädigungen** oder **Öffnung** der Geräte kann es zu zusätzlichen Gefahren kommen, wenn die Geräte nicht mehr die Anforderungen für die Laserklasse 1 erfüllen.

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Sicherheitsbelehrung
- Einhaltung der Betriebsanweisung
- Alle Geräte sind vollständig abgeschlossen. Diese Umschließung der Geräte sind aus nicht brennbaren Materialien herzustellen. Die Oberflächen dürfen nicht glänzend sein.
- Um die Brandgefahr möglichst gering zu halten sind brennbare Materialien innerhalb der Geräte möglichst gering zu halten. Wenn möglich sollen brennbare Materialien durch nicht brennbare oder feuerhemmende Materialien ersetzt werden.
- Ein geeigneter Feuerlöscher ist in direkter Nachbarschaft zu den Geräten betriebsbereit zu halten.
- Sämtliche Oberflächen sollten wenn möglich aus einem dunklen, stark absorbierenden Material bestehen. Am besten eignet sich hierfür schwarz eloxiertes Aluminium.
- Kanten an den Geräten müssen so verschlossen sein, dass den direkten Austritt von Laserlicht verhindern. Dies kann durch den Einsatz von Dichtungen oder gebogenen Winkeln und Kanten erreicht werden.
- Bei Geräten, die aus einzelnen Teilen bestehen, muss sichergestellt werden, dass sowohl die Einzelteile als auch die Verbindungen und das Gesamtsystem keinen Austritt der Laserstrahlung ermöglichen.
- Jedes Teilgerät muss entweder mechanisch so verschlossen sein, dass es nur unter Zuhilfenahme von Spezialwerkzeug zu öffnen ist, oder es muss während des Betriebs mit einem Schloss verschlossen werden. Ist ein Teilgerät nicht verschlossen, ist die allgemeine Gefährdungsbeurteilung für den Umgang mit Lasern zu beachten (siehe Zeile x).
- Werden Geräteteile mit einer optischen Faser verbunden, so ist für diese Faser auf ihrer gesamten Länge ein Stahlmantel zu verwenden. Der Stahlmantel muss für die Anwendung geeignet und durchgehend geschlossen sein. Der Stahlmantel muss im Inneren der Teilgeräte enden und dort so befestigt sein, dass selbst bei Kräfteinwirkung der Stahlmantel nicht aus seiner Verankerung gerissen werden kann.
- Optische Fasern im Stahlmantel sind zwischen Teilgeräten so zu verlegen, dass Benutzer nicht darüber stolpern können. Hierzu eignen sich Installationen an Wänden und die Nutzung von Kabelkanälen.

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN (Fortsetzung)

Organisatorische Schutzmaßnahmen (Fortsetzung)

- Öffnungen in den Geräten, z.B. Kabeldurchführungen, sind mit einer Abdeckung zu versehen, damit kein direktes Laserlicht hindurch kommen kann. Diese Abdeckungen sollten auch dunklem Metall gefertigt sein und von der Blickrichtung möglicher Nutzer weg zeigen.
- Alle Öffnungen sind mit Abdeckungen zu versehen. Diese Abdeckungen müssen ihre Öffnungen in eine Richtung haben in der auch indirekte Laserstrahlung den Nutzer nicht erreichen kann. Hierzu sollte die Länge der Abdeckungen mindestens die Größe der Öffnung im Gerät haben.
- Kann eine Öffnung auch durch Verlängerung der Abdeckung der Austritt von indirekter Laserstrahlung nicht verhindert werden, können die Abdeckungen mit nicht-brennbaren Materialien ausgeschäumt werden.
- Falls möglich, sollten Öffnungen durch am Gehäuse fest verbaute Steckverbindungen mit Lichtundurchlässigen Kabeln und Schläuchen ersetzt werden. Hierbei sollten auch die fest verbauten Steckverbindungen auf den Durchlass indirekter Laserstrahlung überprüft werden und gegebenenfalls verschlossen werden.
- Die Anzahl an Öffnungen in Geräten ist auf ein Minimum zu begrenzen und mehrere Kabel sollten wenn möglich durch eine gemeinsame Öffnung geführt werden.
- Nicht genutzte Öffnungen in Geräten sind mit dunklen Metallplatten zu verschließen.
- Sämtliche Geräte sind vor Inbetriebnahme zu überprüfen, ob Laserstrahlung austreten kann. Direkte und indirekte Laserstrahlung ist am Austritt zu hindern.
- Schlitze und Kanten durch die indirektes Laserlicht hindurch kommen kann sind zu verschließen. Hierzu kann nicht-brennbares oder flammhemmendes Silikon oder Acryl verwendet werden.

- Bei einer Nutzung der Geräte außerhalb ihrer Anforderungen für eine Verwendung nach Laserklasse 1 sind sämtliche Nutzer im Labor zu informieren und der Zugang zum Labor ist zu beschränken.
- Als Gefährdungsverhütung sind folgende Maßnahmen vorzuhalten:
 1. Laserwarnschilder an allen Zugängen
 2. Laserwarnlampen an allen Zugängen
 3. Laserschutzbrillen mit ausreichendem Schutz für die verwendeten Laser bei einem Betrieb ohne Umschließung.
 4. Notfallkontakte die bei einem Schaden oder bei Fragen kontaktiert werden können
 5. Sicherheitsbelehrung der Nutzer für den Umgang mit Lasern der Klasse 4
 6. Not-Aus-Schalter für alle Geräte klar gekennzeichnet.

- Arbeiten mit Lasern, welche die Anforderungen der Laserklasse 1 nicht erfüllen dürfen nicht nach den Betriebsanweisungen für Laser der Klasse 1 durchgeführt werden. In diesem Fall ist die allgemeine Gefährdungsbeurteilung für Laser zu befolgen.



Persönliche Schutzmaßnahmen

- Eine Bestrahlung oberhalb der maximal zulässigen Bestrahlung, auch durch reflektierte oder gestreute Laserstrahlung, ist zu verhindern. Ist dies in Laserbereichen der Klasse 3B, 3R oder 4 nicht möglich, sind geeignete Augenschutzgeräte, Schutzkleidung oder Schutzhandschuhe zu tragen.
- Augenschutz: Laserschutzbrille (DIN EN 207), Laserjustierbrille (DIN EN 208).
- Neben der Verwendung einer Schutzbrille ist bei einer Bestrahlung über 100 J/m² oder einer Bestrahlungsstärke über 100 W/m² auf den erforderlichen Hautschutz zu achten.
- Vor der Benutzung der Augenschutzmittel oder der Schutzkleidung muss man sich vergewissern, dass diese für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sind und keine offensichtlichen Mängel aufweisen. Im Zweifelsfall ist der Laserschutzbeauftragte hinzuzuziehen.

VERHALTEN IM GEFAHRFALL UND BEI STÖRUNGEN

- Bei ungewöhnlichen Betriebszuständen ist die Lasereinrichtung sofort abschalten.
- Laserschutzbeauftragten und Vorgesetzten informieren.
- Ändert sich während der Instandhaltung die Klasse, so sind die Sicherheitsbestimmungen der höheren Klasse einzuhalten.
- Können Laserbereiche auftreten, die vorher nicht eindeutig festlegbar sind, z.B. Bruch von Lichtleitern, sind die Beschäftigten, die die Instandhaltung durchführen, so auszurüsten, dass sie gegen die maximale mögliche Laserstrahlung geschützt sind.
- **Brandfall:** Nur mit CO₂ - Feuerlöscher bekämpfen, soweit dies gefahrlos möglich ist
- Unfalltelefon: 22222



VERHALTEN BEI UNFÄLLEN - ERSTE HILFE - NOTRUF 112



- Bei Jeder Erste-Hilfe-Maßnahme: Selbstschutz beachten, Vorgesetzten informieren, in der Regel umgehend Arzt hinzuziehen.
- Notruf tätigen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Ausgebildete Ersthelfer: siehe Aushang zur Ersten Hilfe
- Erste-Hilfe-Leistungen müssen in das Verbandbuch eingetragen werden.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Verletzungen

- Überschreiten der MZB-Werte verursachen schwere bis schwerste Augenverletzungen und Verletzungen der Haut

Sachschäden

- Die unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Benutzung von Lasern kann Brände oder Explosionen mit großen materiellen Verlusten verursachen.

Rechtliche Folgen

- Betriebsanweisungen sind verbindlich und stellen eine schriftliche Arbeitschutzanweisung an die Beschäftigten dar.
- Die Nichtbeachtung kann juristische Folgen haben.
- Das Nichtbeachten dieser Anweisung ist ein Verstoß gegen gegebene Weisungen und wird entsprechend geahndet.

F. J. J. J.