

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/187314e8-74dd-3203-be51-8ce0f29e7b7d>

| | |
|---------------------------|--|
| Bibliografie | |
| Titel | Umgang mit Lichtwellenleiter-Kommunikations-Systemen (LWKS) (bisher: BGI 5031) |
| Amtliche Abkürzung | DGUV Information 203-039 |
| Normtyp | Satzung |
| Normgeber | Bund |
| Gliederungs-Nr. | [keine Angabe] |

Abschnitt 6.4 - 6.4 Besondere Schutzmaßnahmen

6.4.1

Empfehlungen zur Kennzeichnung der Arbeitsbereiche

Laserbereiche sind grundsätzlich entsprechend der Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" ([BGV B2](#)) und der BG-Information "Betrieb von Laser-Einrichtungen" (BGI 832) zu kennzeichnen. Zusätzlich kann es empfehlenswert sein, die Arbeitsbereiche am Zugang mit den Hinweisen auf die entsprechenden Gefährdungsgrade zu kennzeichnen.

Beispiel für Gefährdungsgrad 1M:



Anmerkung:

Bei der Kennzeichnung von Bereichen mit Gefährdungsgrad 1M darf zusätzlich das Laserwarnzeichen angebracht sein.

Beispiel für Gefährdungsgrad 3B:



Bild 8: Sicherheitskennzeichnung der Arbeitsbereiche je nach Gefährdungsgrad und Zugang

6.4.2

Schutzmaßnahmen bei Brandgefahr

Im Laserbereich, besonders in Nähe der Faserendfläche, dürfen keine brennbaren und keine entzündlichen Stoffe gelagert werden.

6.4.3

Schutzmaßnahmen bei Explosionsgefahr

Auf Grund der extremen Leistungsdichte am Strahlaustritt von LWLKS muss oberhalb der Werte der Tabelle 4 in entsprechenden

Umgebungen unter Umständen mit Explosionsgefährdungen gerechnet werden.

Bei Einsatz in derartigen Umgebungen ist die Leistung und Leistungsdichte so zu begrenzen, dass sie die explosionsfähige Atmosphäre nicht entzünden kann. Genauere Informationen für den Explosionsschutz in Gas- oder Dampf-Luft-Atmosphären sind in der IEC 60 079-28 und in den "Explosionsschutz-Regeln EX-RL" (BGR 104) zu finden.

Beispielsweise sind die folgenden Strahlungsleistungen nicht als Zündquelle anzusehen, wenn angenommen wird, dass die Strahlung an einem Festkörper vollkommen absorbiert und in eine Erwärmung umgesetzt wird und so eine heiße Oberfläche erzeugt wird. Die in nachstehender Tabelle genannten Werte sind grobe Vereinfachungen mit großem Sicherheitsabstand. Bei geringerer Absorption oder guter Wärmeableitung an die Umgebung oder aber auch bei fehlendem Absorber sind auch höhere Leistungen ohne Entzündungen möglich.

Tabelle 4:
Strahlungsleistungen, die keine Zündquelle darstellen

| | | | | | |
|--|-----------------|-----|---------|---------|---------|
| Explosionsgruppe | I und IIA | IIA | IIB | IIC | IIC |
| Temperaturklasse | T1 - T3 | T4 | T1 - T4 | T1 - T4 | T5 - T6 |
| Leistung [mW] | 150 | 35 | 35 | 35 | 15 |
| Bestrahlungsstärke [mW/mm ²] (bei Flächen < 400 mm ²) | 20 ₂ | 5 | 5 | 5 | 5 |

Anmerkung:

Vorstellbar in diesem Zusammenhang ist auch die Bildung eines explosionsfähigen Gemisches bei Benutzung alkoholischer Reinigungsmittel z.B. für das Säubern von Steckerstirnflächen. Das Gemisch selbst ist zwar für die LWLKS-Strahlung transparent, kann aber möglicherweise durch ein absorbierendes Staubkorn zur Explosion gebracht werden.

6.4.4
Betrachten und Prüfen von Strahlaustrittsstellen

Das Betrachten der Steckerendflächen bei Arbeiten an LWLKS ist nur dann erlaubt, wenn die folgenden Bedingungen alle eingehalten werden:

- Der betreffende Laser ist außer Betrieb (z.B. durch Ziehen der Baugruppe),
- der betreffende Laser ist gegen Wiedereinschalten gesichert (z.B. durch ein Hinweiszeichen),
- mit einem optischen Leistungsmesser wurde einwandfrei festgestellt, dass Leistungsfreiheit herrscht. Die Messzeit muss größer sein als eine gegebenenfalls vorhandene zyklische Wiedereinschaltzeit nach ALV.

Falls optische Instrumente (z.B. zur Begutachtung von Spleißen oder Stecker-Stirnflächen) für Faserenden unter Last verwendet werden sollen, müssen diese speziell ausgewählt (d.h. mit geeigneten Schutzfiltern versehen) werden.

Beispielsweise können zur Beobachtung indirekte Video-Mikroskope verwendet werden.

6.4.5
Messungen an Lichtwellenleitern und technischen Einrichtungen

Von angeschlossenen Messgeräten geht bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Gefährdung aus. Besondere Schutzmaßnahmen sind nicht vorzusehen. Auch hier ist aus Sicherheitsgründen ein direktes Blicken in den Strahl (Stecker mit Kupplung am Ende der Messleitung) zu unterlassen.

Wird das Messgerät nicht bestimmungsgemäß, zum Beispiel offen verwendet, dann sind eventuell zusätzliche Schutzmaßnahmen (z.B. Tragen von Laser-Schutzbrillen) vorzusehen.

Beim Messen des optischen Leistungssignals an Lichtwellenleitern (z.B. Gf-KEG, Gf-HVt) oder an den übertragungstechnischen Einrichtungen wird durch Auftrennen von Verbindungen des Lichtwellenleiterübertragungssystems die Laserleistungsverringering aktiviert, sofern das geschlossene LWLKS Laser der Laserklasse 3R, 3B oder 4 enthält. Um sicherzustellen, dass auch im ungünstigsten Fall keine Personengefährdung auftritt, ist sofort nach dem Auftrennen der optische

Leistungsmesser an der zu messenden Stelle anzuschließen und das andere offene Ende mit der Staubschutzkappe zu versehen.

Ein Betrachten der Steckerendflächen (direkter Blick in den Strahl) ist zu unterlassen. Danach kann die manuelle Lasereinschaltung aktiviert werden. Während der bewussten manuellen Lasereinschaltung darf der optische Leistungspegelmesser nicht entfernt werden. Nach Beendigung der Messungen muss die manuelle Lasereinschaltung deaktiviert werden und die Steckverbindungen sind wieder ordnungsgemäß zu schließen.

6.4.6

Spleißarbeiten am Kabel

Für die Spleißgeräte an sich sind keine besonderen Sicherheitsbestimmungen zu beachten, da diese Geräte ohne oder nur mit geringer Strahlungsleistung der Klasse 1 oder 2 arbeiten.

Bei Spleißarbeiten am Kabel sind die Fasern am Spleißstisch so zu positionieren, dass von einem evtl. austretenden Strahl keine Gefährdung ausgehen kann (Personengefährdung, Brandgefahr). Eine ausreichende Beleuchtung des Arbeitsplatzes ist sicher zu stellen.

Bei planbaren Spleißarbeiten an Kabelanlagen sind grundsätzlich die Übertragungssysteme beidseitig an den Lichtwellenleiter-Verteilern bzw. Lichtwellenleiter-Hauptverteilern aufzutrennen.

6.4.7

Servicearbeiten an vermieteten oder unbekanntem LWLKS ("Dark Fibre")

Werden Arbeiten an unbekanntem Fasern mit unbekanntem Gefährdungsgrad durchgeführt, so ist von der höchsten anzutreffenden Leistung auszugehen und die Schutzmaßnahmen sind für den Gefährdungsgrad 4 auszuwählen und anzuwenden.

Anmerkung:

In der Regel muss im oben beschriebenen Fall im abgeschalteten Zustand gearbeitet werden.

6.4.8

Verwendung von Laser-Schutzbrillen

Grundsätzlich kommen persönliche Schutzmaßnahmen erst dann in Betracht, wenn weder durch technische noch durch organisatorische Maßnahmen die MZB-Werte eingehalten werden können.

Beim Arbeiten mit unbekanntem, mit Laserenergie beaufschlagten LWLKS mit Verbindungsstücken und optischen Schnittstellen sind dafür geeignete Laser-Schutzbrillen zu tragen:

Im Telekommunikationsbereich beispielsweise sind in der Regel Brillen der Schutzstufe L3 für Wellenlängen zwischen 700 nm und 2000 nm ausreichend. Bei Laserschutzbrillen ist der Einsatzzweck zu berücksichtigen: Laser-Schutzbrillen sind nur für die kurzzeitige bzw. unbeabsichtigte Bestrahlung mit einer bestimmten Wellenlänge gedacht. Eine solche Brille darf maximal 10 s zur direkten Beobachtung des Laserstrahls verwendet werden, für den Sie ausgelegt wurde.

Weiteres zur Auswahl und Benutzung von Laserschutz- und Justierbrillen ist in der BG-Information "Auswahl und Benutzung von Laser-Schutzbrillen und Laser-Justierbrillen", die zurzeit (Stand 2006) vom FAET erarbeitet wird, zu finden.

6.4.9

Sonstige Hinweise zu Schutzmaßnahmen

- Mikroskopier-Einrichtungen zur Steckerbegutachtung oder Faseruntersuchung und an Spleißgeräten sollten mit Filtern versehen sein, die die Bestrahlung auf ein ungefährliches Maß reduzieren. Soweit möglich, sollten bei derartigen Tätigkeiten die Laser abgeschaltet werden. Dies gilt vor allem auch beim Wechseln von Komponenten.
- Nach Möglichkeit sollten LWLKS-Steckverbinder mit selbstschließenden sicheren Kappen benutzt werden.
- Für Arbeiten an LWLKS oder Komponenten von LWLKS mit Strahlungsleistungen oberhalb der Grenzwerte für die Klasse 1 ist der Zutritt für Betriebsfremde (z.B. spielende Kinder) zu verhindern, bei Leistungen oberhalb des Gefährdungsgrades 1 dürfen nur unterwiesene Mitarbeiter eingesetzt werden. Weiteres siehe [Anhang 6](#).
- Für Arbeitsplätze, bei denen Strahlung der Klasse 3R, 3B oder 4 zugänglich werden kann, ist eine Betriebsanweisung (siehe [Anhang 8](#)) zu erstellen.
- Im Laserbereich sollten sich nur Personen aufhalten, deren Aufenthalt dort nötig ist. Beim Einschalten eines Lasers

der Klasse 3R, 3B oder 4 sind die im Laserbereich anwesenden Personen unmittelbar vorher zu verständigen.

- Bei Entwicklungsarbeiten an Hochleistungssystemen (mit Einmoden-Fasern) mit Strahlungsleistungen größer als der Grenzwert für Klasse 1M (siehe [Abschnitt 5.1](#) und [5.2](#)) ist demnach ein Laserbereich zu definieren.

Fußnoten

² Bei Flächen > 30 mm² gilt der 5 mW/mm²-Grenzwert, wenn sich brennbares Material (z.B. Kohlenstaub) im Strahl befinden kann.