

Sicherheit bei Arbeiten mit Lichtwellenleitern

Teil 5: Festlegung von Schutzmaßnahmen

In weiten Kreisen der Elektropraktiker besteht eine gewisse Unkenntnis darüber, dass bei Arbeiten an Verbindungs- und Betriebseinheiten der Lichtwellenleiter-Kommunikationstechnik Gefährdungen bestehen. Diese Beitragsserie informiert über die sicherheitsrelevanten Grundlagen der Lichtwellenleitertechnik.

Festlegung von Schutzmaßnahmen

Vor dem Beginn der Arbeiten an Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen (LWLKS) ist zunächst eine Absprache mit dem Betreiber der Anlagen über die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu treffen. Denn der Betreiber eines kompletten LWLKS hat die Verantwortung für die Lasersicherheit.

Verbindliche Festlegung treffen

Das erfordert unter anderem die Festlegung der Standorttypen und des Gefährdungsgrades mit den entsprechenden Schutzmaßnahmen. So ist beispielsweise an jeder zugänglichen Stelle des gesamten Systems sicherzustellen, dass die dort zugewiesenen Gefährdungsgrade nicht überschritten werden und für Installations- und Wartungsarbeiten nur entsprechend unterwiesenes Personal (Befähigte Personen) eingesetzt wird. Montageunternehmen haben insoweit auch eine Verpflichtung gegenüber dem Betreiber und umgekehrt.

Kennzeichnungspflicht

Bei Gefährdungsgraden 2, 2M, 3R, 3B oder 4 muss der Zugang zum Laserbereich mit dem (dreieckigen) Laserwarnschild und der Angabe des jeweiligen Gefährdungsgrades nach BGV B2 gekennzeichnet sein. Ein Beispiel zeigt Bild ①.

Unterweisung der Mitarbeiter

Als Grundlage für die Unterweisung der Mitarbeiter und deren wiederholte Information kann eine Betriebsanweisung in

Anlehnung an Bild ② verwendet werden. Diese muss aber unter Berücksichtigung der speziellen örtlichen Verhältnisse erstellt werden. Betriebsanweisungen müssen so konkret abgefasst sein, dass sie in praktisches Verhalten oder Handeln umgesetzt werden können. Dies bedeutet, dass Arbeitsmittel, Stoffe, persönliche Schutzausrüstungen usw. genau bezeichnet sind und unbestimmte Begriffe, wie z. B. regelmäßig, ausreichend, erforderlichenfalls, eventuell, angemessen, gelegentlich, weitgehend, geeignet, normal, möglichst, üblich, nicht verwendet werden.

Eine zusammenfassende Übersicht der Schutzmaßnahmen beim Umgang mit LWLKS enthält Tafel ①. Unter Beachtung dieser Regeln darf bei Gefährdungsgraden 1 bis 3R im laufenden Betrieb gearbeitet werden.

Zusammenfassung

Diese allgemeine Information kann nur einen Überblick vermitteln, welche Eigenschaften LWLKS aufweisen, welche Gefährdungen entstehen können und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Da es sich bei der Lichtwellenleitertechnik um Verfahren handelt, die mit Laserstrahlung arbeiten, sind die Regelungen der Berufsgenossenschaftlichen Vorschrift/Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (BGV B2) als grundsätzliche Schutzvorschrift in jedem Fall anzuwenden. Hinzu kommen mit der teilweise komplexen und für die Elektrofachkräfte noch weitgehend ungewohnten LWLK-Technik in Zusammenhang stehende Randbedingungen, die orts- und arbeitsbezogene zusätzliche Schutzmaßnahmen erfordern und in der BGI 5031 beschrieben werden. Entsprechend komplex erscheinen zunächst auch die verwendeten Bezeichnungen und die beschriebenen Verhältnisse. Eine intensive Beschäftigung mit dieser zunehmend an Bedeutung gewinnenden Lichtwellenleitertechnik ist daher für alle Elektrofachkräfte erforderlich, die sich mit diesem Sachgebiet auskennen wollen.

Dazu gehört auch die grundsätzliche Kenntnis der Schutzmaßnahmen bei Laserstrahlung für den Betrieb und das Arbeiten mit Lasern bei LWLKS, handelt

Beispiel für Gefährdungsgrad 1M:

Unsichtbare Laserstrahlung
Gefährdungsgrad 1M
nach DIN EN 60825-2

Anmerkung: Bei der Kennzeichnung von Bereichen mit Gefährdungsgrad 1M darf zusätzlich das Laserwarnzeichen angebracht werden.

Beispiel für Gefährdungsgrad 3B:



① Kennzeichnung der Zugänge zu Laserbereichen ab Gefährdungsgrad 2

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

BG Vorschriften, Regeln und Informationen

- Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1)
- Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (BGV B2)
- Unfallverhütungsvorschrift „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (BGV A8)
- BG-Regel „Grundsätze der Prävention“ (BGR A1)
- „Explosionsschutz-Regeln EX-RL“ (BGR 104)
- BG-Information „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“ (BGI 578)
- BG-Information „Betrieb von Laser-Einrichtungen“ (BGI 832)
- BG-Information „Auswahl und Benutzung von Laser-Schutzbrillen und Laser-Justierbrillen“ (In Vorbereitung).
- BG-Information „Umgang mit Lichtwellenleiter-Kommunikations-Systemen (LWKS)“ (BGI 5031)

Normen

- DIN EN 207 „Persönlicher Augenschutz, Filter und Augenschutz gegen Laserstrahlung (Laser-Schutzbrillen)“
- DIN EN 208 „Persönlicher Augenschutz, Brillen für Justierarbeiten an Lasern und Laseraufbauten (Laser-Justierbrillen)“
- DIN EN 12254 „Abschirmungen an Laserarbeitsplätzen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“
- DIN EN 60825-1 (VDE 0837 Teil 1) „Sicherheit von Lasereinrichtungen; Teil 1: Klassifizierung von Anlagen, Anforderungen und Benutzer-Richtlinien“
- DIN EN 60825-2 (VDE 0837 Teil 2) –; „Teil 2: Sicherheit von Lichtwellenleiter-Kommunikationssystemen“.

Tafel 1 Allgemeine Regeln zum sicheren Arbeiten an und mit LWLKS

Ereignis/Betriebsmittel	Regel
Betrachten der Faser	Nicht mit ungeschütztem Auge oder einem nicht anerkannten optischen Gerät auf Faserenden oder Steckerstirnflächen blicken. Faserende nicht auf andere Personen richten.
Optische Instrumente	Nur speziell ausgewählte oder angefertigte optische Instrumente mit Filter oder Dämpfung benutzen, bei Gefährungsgraden größer oder gleich 1M oder 2M möglichst indirekte Sehhilfen (Kamera und Monitor, Schattenbildspeißgeräte) benutzen.
Faserenden	Offene Faserenden abdecken (Speißschutz, Klebeband), wenn nicht daran gearbeitet wird; offene Stecker mit Staubschutzkappen versehen.
Faserbündchen	Nur vom Sender abgekoppelte Fasern brechen. Spezielles Bandspeißgerät verwenden.
Messleitungen	Die optische Quelle als letzte anschließen und als erste trennen.
Wartung	Nur nach spezieller Arbeitsanweisung durchführen.
Reinigung	Nur geeignete Methoden benutzen.
Änderungen am LWLKS	Nur mit besonderer Befugnis.
„board extenders“	Leiterplatten-Adapter für das Arbeiten außerhalb der Gestelle nicht bei Karten mit optischen Sendern benutzen.
beschädigte Schilder	Beschädigte oder fehlende Schilder melden.
Schlüsselschalter	Schlüssel nur in Obhut autorisierter Personen aufbewahren.
Testeinrichtungen	Die Laserklasse der Testeinrichtung muss dem Gefährungsgrad des Standortes entsprechen.
Warnzeichen	Standorte mit Gefährungsgraden oberhalb 1M sind immer mit dem Laserwarnzeichen und dem Gefährungsgrad zu kennzeichnen.

BETRIEBSANWEISUNG
Laserschutzbeauftragter

Firma: _____
Anschrift: _____
Arbeitsbereich: _____
Verantwortlich: _____
Unterschrift: _____

Anwendungsbereich

Lasereinrichtungen in leitergebundenen Kommunikationseinrichtungen
Schutzkonzept für den Umgang mit Lasereinrichtungen in leitergebundenen Kommunikationseinrichtungen
Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ BGI B 2 / GUV-V B 2

Gefahren für Mensch und Umwelt

Laser erzeugen eine äußerst intensive, stark gebündelte, sichtbare oder unsichtbare Lichtstrahlung, die eine Schädigung des Auges und Verbrennungen der Haut hervorrufen kann. Die Schädigung kann ohne Wahrnehmung oder Schmerzempfinden eintreten.
Die betrieblichen Lasereinrichtungen sind dem Gefährungsgrad 1M zugeordnet. Die aus der Lasereinrichtung austretende Strahlung kann gefährlich sein, insbesondere, wenn sie mit optischen Instrumenten (z. B. Mikroskopie) betrachtet wird.
Laserquellen können sein:
Geöffnete Stecker, Faserbruchstellen, zu speißende Faserenden und Strahlaustrittsstellen von Laserdioden (LD) und Licht emittierenden Dioden (LED).

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Laserquellen dürfen nicht an die Haut gehalten werden und sind immer etwa eine Armlänge vom Auge entfernt zu halten.
Stecker sind immer geschlossen zu halten oder mit einer Schutzkappe zu versehen.
Eine Betrachtung mit bloßem Auge aus kürzerer Entfernung oder mit Mikroskop ist nur zulässig, wenn:

- der betreffende Laser außer Betrieb ist,
- gegen Wiedereinschalten gesichert ist und
- mit einem optischen Leistungsmesser festgelegt wurde, dass Laserleistungsfreiheit herrscht.

Räume, in denen Lasereinrichtungen des Gefährungsgrades 1M betrieben werden, sollten mit dem dreieckigen Warnzeichen „Warnung vor Laserstrahlung“ und dem Zusatzzeichen gekennzeichnet werden.
(Anmerkung: Nach der Unfallverhütungsvorschrift „Laserstrahlung“ (BGI B 2) und der BGI-Information „Betrieb von Lasereinrichtungen“ (BGI 832) nicht gefordert)

Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe

- Bei Verbrennungen der Haut ist für ausreichende Kühlung zu sorgen und ggf. der Arzt aufzusuchen.
- Wenn eine versehentliche Augenbestrahlung bzw. Augenschäden vermutet werden oder Nachbatter auftreten, ist sofort die nächstgelegene Augenklinik bzw. Augenarztpraxis aufzusuchen!

- Ersthelfer: _____; Notruf: _____

2 Betriebsanweisung für das Arbeiten an LWKS (Muster)

es sich doch hier ähnlich wie in der konventionellen Elektrotechnik um Gefährdungen, die, wenn schon nicht unsichtbar, aber doch weitgehend mit der allgemeinen Erfahrung schlecht einschätzbar sind. Auf die Literaturhinweise wird daher besonders als Grundlage für das Selbststudium verwiesen. In der BGI 5031 wurden neben der Laserklasse, die ein

Maß für die potenzielle Schädigungsmöglichkeit durch „freie“ Laserstrahlung ist, speziell für die besonderen Bedingungen bei LWLKS Gefährungsgrade zur Risikoeermittlung eingeführt, da die im Lichtwellenleiter geführte Laserstrahlung nur unter bestimmten Umständen austritt.

H. H. Egyptien

Wiso-Test

Die Fragen zur Wirtschafts-, Sozial- und Gemeinschaftskunde wiederholen den Lehrstoff zum Bereich „Arbeitslosigkeit“. Sie stammen aus dem Prüfungsbuch des Directa-Teams „Wirtschafts- und Betriebslehre“ (www.directa-verlag.de). Die Lösungen finden Sie auf Seite 15.

1

Meldeverspätung

Jeder weiß, bei drohender Arbeitslosigkeit muss ich meiner Meldeverpflichtung nachkommen. Erfolgt dieses trotz besseren Wissens nicht, ruht der Leistungsanspruch für die Säumniszeit für?

- A 1 Woche.
- B 2 Wochen.
- C 6 Wochen.
- D 12 Wochen.

2

Weiterbildungsmaßnahme

Ein Arbeitssuchender nimmt an einer Weiterbildungsmaßnahme teil. Dann hat er Anspruch auf ein angemessene(s):

- A Unterhaltsgeld.
- B Büchergeld.
- C Fahrzeugunterhaltungskosten.
- D Unterstützungsgeld durch Familienmitglieder.

3

Witterungsbedingte Kündigung

In bestimmten Branchen kommt es zu witterungsbedingten Kündigungen. Für längstens 12 Wochen:

- A Muss der Arbeitgeber den vollen Lohn weiterzahlen.
- B Zahlt die Arbeitslosenversicherung Arbeitslosengeld.
- C Haben die entlassenen Arbeitnehmer keine Einkünfte.
- D Besteht nur Anspruch auf Zahlung der Sozialversicherungsbeiträge durch die Arbeitslosenversicherung.