



015: Umgang mit LWLKS -Maniement de STFO - Utilizzo di SCFO

1 Abkürzungen

- LWLKS: LichtWellenLeiter-Kommunikations-Systeme
- STFO: System de Transmission à Fibre Optique
- SCFO: Sistema di Comunicazione a Fibra Ottica

2 Gefährdungen

Schädigungen der Augen (Verbrennungen der Netzhaut/Hornhaut).

- Sekundäre Gefahren: Brand, Explosion, Haut- und Augenverletzungen durch Glasfaserbruchteile.

3 Referenzierte Grundlagen

Referenzierten Grundlagen gemäss Dok. SE-01354-C2-HD-Safety Gesetzeskompass und zusätzlich:

suva-Dok.	<ul style="list-style-type: none"> • 1903 „Grenzwerte am Arbeitsplatz 2009“ • 66049 „Achtung, Laserstrahl. Informationsblatt über Laser“ • Merkblatt „Sicherheitsanforderungen für Lichtwellenleiter-Kommunikationssysteme (LWLKS)“
Verschiedenes	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nichtionisierende Strahlung und Schall (NISSG, 814.71) • SN EN 60825-1/2 Sicherheit von Lasereinrichtungen • BGI 5031 „Umgang mit Lichtwellenleiter-Kommunikations-Systemen (LWLKS)“

4 Gefährdungsgrade - Allgemein

Der Begriff Laser¹ genügt nicht zum Beschreiben der besonderen Gefährdung eines Geräts, das kohärente, elektromagnetische Strahlung aussendet. Das Gefährdungspotential kann milliardenfach unterschiedlich sein. Deshalb empfiehlt die internationale Lasernorm, dass jeder Laser einer Laserklasse zugeordnet wird. Damit wird das Gefährdungspotential eines vorhandenen Lasers für alle sofort ersichtlich. [SC betreibt LWL-Netze mit einem Gefährdungsgrad in den Klassen 1 & 1M.](#) Übersicht der Gefährdungsgrade:

Klasse	λ (nm)	Maximale Leistung (GZS)	Beschreibung
1	Alle	Abhängig von λ	Sicher
1M	302-4000	Abhängig von λ	Sicher, ohne Anwendung optischer Instrumente
2	400-700	Bis 1 mW	Sicher, für $t_{exp} < 0.25$ s
2M	400-700	Bis 1 mW	Sicher, für $t_{exp} < 0.25$ s, ohne Anwendung optischer Instrumente
3R	400-700 unsichtbar	Bis 5 mW Bis 5xKlasse 1	Netzhautschädigung möglich
3B	Alle	Bis 500 mW	Netzhautverletzungen nach kurzer Exposition möglich
4	Alle	Unbegrenzt	Verletzungen der Haut und der Netzhaut auch durch Exposition an die Streustrahlung möglich

¹ Laser (Light / Amplification / Stimulated / Emission of / Radiation: Lichtverstärkung durch angeregte Aussendung von Strahlung)

015: Umgang mit LWLKS -Maniement de STFO - Utilizzo di SCFO

5 Gefährdungsgrad – Zuordnung bei Swisscom

Die von SC betriebenen LWL-Netze sind in Laserklassen und Gefährdungsgrad definiert. Folgende Tabelle, siehe auch Ziff. 3, zeigt den Stand per 15.05.2019:

Netzteil	Max.Laser Sendeleistung dBm (mW)	Laser class transceiver (Gefährdungs- potential Laserquelle)	Max. Multichannel opt. Power dBm (mW)	Hazard level (Gefährdungsgrad) OFCS ¹	Schutzmassnahmen ²	Zutrittsberechtigung ⁴
Hauptnetz - OWNet	5dBm (3.16mW)	1	20dBm (100mW)	1M		Gemäss: -SCS-STD-0100 Physical Security Standard Swisscom (Schweiz) -SCS-GUI-1000 Guideline Physical Security SCS
Hauptnetz- SONATE im Kabel DWDM	-	1	20dBm (100mW)	1M	Handmikroskope, Lupe nur mit Laserschutzfilter. Elektronische Mikroskope erlaubt (ohne Laserschutzgläser). Labelling oder Markierung nötig (IEC 60825-2, annex B)	
Hauptnetz- SONATE im Kabel CWDM	5dBm (3.16mW)	-	15dBm (31.6mW)	1M		
FTTH- P2P fibre	< 3dBm (2mW)	1	-	1	Keine Schutzmassnahmen nötig	
FTTH-XGSPON fibre	≤9dBm (7.9mW)	-	≤9dBm (7.9mW)	1M	Handmikroskope, Lupe nur mit Laserschutzfilter. Elektronische Mikroskope erlaubt (ohne Laserschutzgläser). Labelling oder Markierung nötig (IEC 60825-2, annex B)	
ISMA-AS (CWDM)	5dBm (3.16mW)	1	15dBm (31.6mW)	1M		
Raman	< 1250mW	3R	30dBm (1250mW)	1M ³	Automatic Power Shutdown (s.Declaration of Conformity Huawei, 16.10.2016), Eintrag in Swisscom-IT Tools (Baskal)	

¹OFCS Optical fibre communication System - Hazard Level und Schutzmassnahmen gemäss erwähnten IEC Normen, Stand 11.05.2017(IEC 60825-2, Tabelle D.1);

²Gemäss Safety-Regel 015 "Umgang mit LWLKS";

³Declaration of Conformity Huawei / 16.10.2016

⁴Zutritt in SC-Zentrale generell nur für SC-MA und Partnerfirmen geregelt

Update

- Ergänzende Bemerkungen gemäss IEC 60825 Serie. Laser Class (Laserklasse) bezieht sich auf aktive Laserquellen und deren Gefährdungspotential; Hazard Level (Gefährdungsgrad) bezieht sich auf die End-to-End passive optische Leitung/Anlage (siehe IEC 60825-2/2006, Annex F);
- OWNet, Sonate, ISMA-AS: neuere Übertragungssysteme; CWDM, DWDM: Übertragungstechnologien; Raman: Laserverstärker

Swisscom AG	Dok-ID	:	015-Safety-Regel DE	Regelwerkversion	:	3.4	Seite 2
Group Security	Gilt für	:	Swisscom AG	Gültig ab	:	01.10.2019	
	Verantw. Experte	:	Chivu Catalin, INI-RLA-ADP	Verfügbare Sprachen	:	DE, FR, IT	
	Freigabe-Stelle	:	SiBe-Safety Konzern	Zuordnung	:	SE-01374-C2-HD	



015: Umgang mit LWLKS -Maniement de swisscom STFO - Utilizzo di SCFO

6 Sicherer Umgang mit Laserpointer

Als Laserpointer gilt eine Lasereinrichtung, die aufgrund ihrer Grösse und ihres Gewichts in der Hand gehalten und mit der Hand geführt werden kann und die für Zeige- und Vergnügungs- sowie Abwehr- und Vergrämungszwecke Laserstrahlung ausstrahlt²

- Jeglicher Umgang (Neuerwerb, Einfuhr, Ausfuhr und Durchfuhr) mit handgeführten Laserpointern stärker als Klasse 1 ist per 1. Juni 2019 strafbar. Laserpointer der Klasse 1 dürfen nur noch in Innenräumen verwendet werden.
- Für den Besitz (ohne Verwendung) altrechtlich erworbener Laserpointer gilt eine Übergangsfrist bis zum 1. Juni 2020 (Art. 29 Abs. 4 V-NISSG). **Danach ist deren Besitz verboten.**
- Sonderfall: Altrechtlich erworbene Laserpointer der Klasse 2 (Vortrags-/Präsentations-Zeigergeräte) dürfen in Innenräumen **nur noch bis zum 1. Juni 2021 verwendet werden.** Danach sind diese ebenfalls verboten.
- Baustellenlaser, Distanzmessgeräte, Vermessungslaser, Laserscanner für Kassensysteme, Temperaturmessgeräte, in Produkten eingebaute Laser (DVD-Player etc.) gelten nicht als Laserpointer.
- Generelle Empfehlungen zum Verhalten mit Laserstrahlen:
 - Niemand den Strahl direkt ins Auge halten;
 - Unverzüglich ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen, wenn man von einem Laserstrahl ins Auge oder auf die Haut getroffen worden



Swisscom Field Service Techniker benutzen einen Laserpointer im Prozess der Störungseingrenzung, (Identifikation der richtigen Fasern sowie auch beim Prüfen, ob kein Faserbruch besteht). Sie werden in der Zentrale, sowie auch im Kundengebäude benutzt (d.h. nicht immer im geschützten Bereich). Für diese Art von Laserpointer gilt das Anwendungsverbot nicht³. Es gelten die Anforderungen gemäss EN 60825-1 – die Laserklasse dieser Produkte ist auf 2M limitiert (d.h. 10mW).

² Art. 22 Bundesgesetz über den Schutz vor Gefährdungen durch nichtionisierte Strahlung und Schall (NISSG), SR 814.71

³ Stellungnahme Suva, Dr. Roland Krtschek, dipl. Phys. ETH, Sicherheitsingenieur (Email 14.11.2019, 17:51)

Swisscom AG	Dok-ID	:	015-Safety-Regel DE	Regelwerkversion	:	3.4	Seite 3
Group Security	Gilt für	:	Swisscom AG	Gültig ab	:	01.10.2019	
	Verantw. Experte	:	Chivu Catalin, INI-RLA-ADP	Verfügbare Sprachen	:	DE, FR, IT	
	Freigabe-Stelle	:	SiBe-Safety Konzern	Zuordnung	:	SE-01374-C2-HD	



015: Umgang mit LWLKS -Maniement de swisscom STFO - Utilizzo di SCFO

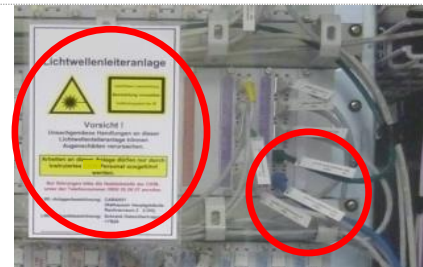
7 Kennzeichnung und Sicherheitsanweisung

Der Inverkehrbringer darf sein Produkt erst dem Betreiber aushändigen, wenn er es nach den Vorgaben der Lasernorm gekennzeichnet hat. Und der Betreiber (SC) von LWL-Anlagen muss an den zugänglichen Schnittstellen (Spleissungen, Verteiler, Stecker, Dosen) eine entsprechende Kennzeichnung anbringen. Folgende Kennzeichnung (Beispiele) müssen vorhanden sein:



Dennoch gelten weitere folgende Kennzeichnungsregeln:

- LWL müssen sich in der Regel durch Kennzeichnung klar von anderem Kabel (z.B. Stromkabel) unterscheiden;
- Über dem Gefährdungsgrad 1 ist jede Verbindung (oder mindestens jede Verbindungsgruppe), die beim Öffnen Strahlung emittieren kann, nach den Angaben der Norm, mit dem maximal auftretenden Gefährdungsgrad zu kennzeichnen.



8 Glasfaser - Material

Glasfaserleitungen sind empfindlich gegen mechanische Einflüsse. Eine Berührung mit den Enden der Kabel ist zu vermeiden. Ebenfalls ist der Kontakt mit Resten von abgebrochenen/abgeschnittenen Fasern zu vermeiden. Diese sind fast unsichtbar und können schmerzhaft Hautverletzungen verursachen. Bei der Arbeit anfallende Glasfaserreste sind umgehend zu entsorgen.

⁴ Erforderlich ab Grad 1M