

Tafel 1 Gefährdungsgrad in Abhängigkeit von Wellenlänge, Fasertyp und Leistung

(Leistungsgrenzwerte für 11- μ m-Einmodenfasern (SM) und Mehrmodenfasern (MM) mit numerischer Apertur von 0,18 (Kerndurchmesser < 150 μ m) gemäß DIN EN 60825-2)

Wellenlänge und Fasertyp	Gefährdungsgrad					
	1	1M	2	2M	3R	3B
633 nm (MM)	0,39 mW (-4,1 dBm)	3,9 mW (+5,9 dBm)	1 mW (0 dBm)	10 mW (+10 dBm)		500 mW (+27 dBm)
780 nm (MM)	0,57 mW (-2,5 dBm)	5,6 mW (+7,5 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)
850 nm (MM)	0,78 mW (-1,1 dBm)	7,8 mW (+8,9 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)
980 nm (MM)	1,42 mW (+1,53 dBm)	14,1 mW (+11,5 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)
980 nm (SM)	1,42 mW (+1,53 dBm)	2,66 mW (+4,2 dBm)	–	–	7,26 mW (+8,6 dBm)	500 mW (+27 dBm)
1310 nm (MM)	15,6 mW (+12 dBm)	156 mW (+21,9 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)
1310 nm (SM)	15,6 mW (+12 dBm)	42,8 mW (+16,3 dBm)	–	–	88 mW (+19 dBm)	500 mW (+27 dBm)
1400 bis 1600 nm (MM)	10 mW (+10 dBm)	384 mW (+25,8 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)
1420 nm (SM)	10 mW (+10 dBm)	115 mW (+20,6 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)
1500 nm (SM)	10 mW (+10 dBm)	136 mW (+21,3 dBm)	–	–	siehe Anm.	500 mW (+27 dBm)

(MFD) der Einmodenfaser abhängig ist. Dies kann sich bei unterschiedlichen Werten des MFD ändern und zu bedeutenden Unterschieden bei den Grenzwerten der Klassen bei sich änderndem Modenfeld-durchmesser führen. In manchen Hochleistungs-Steckverbindern werden vergrößerte MFD verwendet, wobei die Fernfeld-Divergenz geringer ist. Diese Steckverbinder können einen höheren Gefährdungsgrad zur Folge haben. Bei Benutzung solcher Steckverbinder wird die Bestimmung des Gefährdungsgrads dringend empfohlen.

2. 1300-nm-Werte. Die 1310-nm-Werte sind für 1270 nm berechnet, dies ist die kürzeste Wellenlänge im 1310-nm-Übertragungsfenster.

3. Faserparameter. Die verwendeten Faserparameter decken den jeweils schlimmsten Fall ab. Die Werte für die Einmodenfaser sind für eine Faser mit 11 μ m Modenfelddurchmesser berechnet und die Werte für die Mehrmodenfaser für eine Faser mit einer numerischen Apertur von 0,18. Viele Systeme, die bei 980 nm und 1550 nm arbeiten, benutzen Fasern mit kleinerem Modenfelddurchmesser. Zum Beispiel gilt ein Grenzwert von 197 mW für den Gefährdungsgrad 1M, wenn eine dispersionsverschobene Glasfaserkabel bei 1550 nm betrieben wird, die einen oberen Grenzwert für den Modenfelddurchmesser von 9,1 μ m aufweist. Für andere Werte des Modenfelddurchmessers und der Wellenlänge benutzen Sie bitte die IEC 60825-1, Beispiel A.6.3 (siehe DIN EN 60825-2:2004).

4. Grenzwerte 1M für < 1310 nm. Für 900 nm und kürzere Wellenlängen und Einmodenfasern werden hier keine Grenzwerte für den Gefährdungsgrad 1M angegeben, weil die bei diesen Wellenlängen auftretende Divergenz ziemlich variiert. Der Grund dafür ist, dass sich diese Wellenlängen in Wirklichkeit in mehreren

Moden in einer Standard-1310-nm-Einmodenfaser ausbreiten und die genaue Divergenz vom eher unvorhersehbaren Grad der Modenmischung abhängig ist. Die veränderliche Modenmischung ist ebenfalls ein großes Problem, wenn man versucht, diese Wellenlängen in einer echten Mehrmodenfaser zu bewerten. Wenn notwendig, kann man in diesen Fällen einen Wert mit der Annahme berechnen, dass die gesamte Leistung in der Faser im Grundmodus geführt wird. Mit den Gleichungen für Einmodenfasern erhält man einen konservativen Wert.

5. Mehrmodenfasern mit Kerndurchmessern > 150 μ m. Diese Lichtwellenleiter (z. B. Hartmantel-Silicafasern (HCS) mit 200 μ m Kerndurchmesser oder Plastikfasern mit 1000 μ m Kerndurchmesser) müssen als mittelgroße ausgedehnte Quellen angesehen werden. Die anwendbare Quellengröße kann vom Grad der Modenfüllung abhängen und sollte genau bestimmt werden, bevor man die Grenzwerte berechnet.

6. Grenzwerte für den Gefährdungsgrad 2. Für scheinbare Quellengrößen von weniger als 33 μ m (das gilt in der Lichtwellenleiter-Übertragungstechnik in den meisten Fällen) sind die Grenzwerte für den Gefährdungsgrad 2 immer niedriger als die entsprechenden Werte 1M: sicher für das unbewaffnete Auge, aber möglicherweise unsicher bei Benutzung optischer Instrumente.

7. Bündeladerfasern und Flachbandkabel. Die Grenzwerte in der Tafel 1 wurden nur für Einzelfasern berechnet. Wenn Bündeladerfasern oder Flachbandkabel mit Einzelfasern in dichter Nachbarschaft beurteilt werden müssen, dann muss jede Einzelfaser und jede mögliche Gruppe dieser Fasern untersucht werden.

8. 1420-nm-Wert. Die 1420-nm-Werte wurden für den Raman-Bereich von 1420 bis 1500 nm berechnet. *H. H. Egyptien*

Wiso-Test

Die Fragen zur Wirtschafts-, Sozial- und Gemeinschaftskunde wiederholen den Lehrstoff zum Bereich „Krankenversicherung“. Sie stammen aus dem Prüfungsbuch des Directa-Teams „Wirtschafts- und Betriebslehre“ (www.directa-verlag.de). Die Lösungen finden Sie auf Seite 16.

1

Aufgabe

Die wesentliche Aufgabe einer gesetzlichen Krankenkasse besteht darin:

- A Das Altersruhegeld abzuschließen.
- B Bei Unfällen die medizinische Hilfe zu garantieren.
- C Unfallfürsorge zu betreiben.
- D Die einzelnen Mitglieder und deren Familien bei Krankheit abzuschließen.

2

Leistung

Alle Versicherten einer gesetzlichen Krankenkasse haben einen gesetzlichen Anspruch auf:

- A Alle marktmöglichen Leistungen.
- B Leistungen, die von der Einzahlungshöhe abhängen.
- C Alle Regelleistungen.
- D Zuzahlung, damit die Beiträge gesteigert werden können.

3

Arbeitgeber

Ein Arbeitgeber hat die Krankenversicherungsbeiträge nicht an den Gesundheitsfond abgeführt. Der Arbeitnehmer:

- A Verliert somit den Versicherungsschutz.
- B Bleibt dennoch versichert.
- C Erhält einen Schutz vom Arbeitsamt.
- D Muss seinen Beitragsanteil an den Gesundheitsfond selbst zahlen.