

# Berechnung der maximalen Hop-Distanzen für 15454 Glasfaserverbindungen

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Was ist Dämpfung?](#)

[Wellenlänge](#)

[Berechnen des maximalen Hop](#)

[Gleichung optischer Budgetverluste](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## [Einführung](#)

In diesem Dokument wird beschrieben, wie die maximale Hop-Entfernung für eine optische Glasfaser und insbesondere für die Cisco ONS 15454 berechnet wird. Sie können diese Methode auf alle Arten von optischen Fasern anwenden, um die maximale Entfernung zu schätzen, die optische Systeme nutzen.

## [Voraussetzungen](#)

### [Anforderungen](#)

Für dieses Dokument bestehen keine speziellen Anforderungen.

### [Verwendete Komponenten](#)

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

### [Konventionen](#)

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie unter [Cisco Technical Tips Conventions](#) (Technische Tipps zu Konventionen von Cisco).

## Was ist Dämpfung?

Dieser Abschnitt erläutert die Bedeutung der Dämpfung und enthält Richtlinien zur Berechnung der maximalen Entfernung optischer Verbindungen auf der Grundlage verschiedener Wellenlängen.

Die Dämpfung ist ein Maß für den Verlust der Signalstärke oder Lichtleistung, der auftritt, wenn sich Lichtimpulse über einen Multimode- oder Singlemode-Glasfaser verbreiten. Messungen werden in der Regel in Dezibel oder dB/km definiert.

## Wellenlänge

Die häufigsten Peak-Wellenlängen sind 780 nm, 850 nm, 1310 nm, 1550 nm und 1625 nm. Der 850-nm-Bereich, auch als erstes Fenster bezeichnet, wurde ursprünglich verwendet, da dieser Bereich die ursprüngliche LED- und Detektortechnologie unterstützte. Heute ist die 1310-nm-Region aufgrund der drastisch geringeren Verluste und der geringeren Dispersion beliebt.

Die 1550-nm-Region wird auch heute verwendet und kann die Notwendigkeit von Repeatern vermeiden. Im Allgemeinen steigen Leistung und Kosten mit zunehmender Wellenlänge.

Multimode- und Single-Mode-Glasfaser verwenden verschiedene Fasertypen oder -größen. Beispielsweise verwendet eine Singlemode-Glasfaser 9/125  $\mu$ m und der Multimode-Modus 62.5/125 oder 50/125. Die verschiedenen Fasergrößen haben unterschiedliche optische Verlustwerte dB/km. Der Verlust von Glasfasern hängt stark von der Betriebswellenlänge ab. Praktische Fasern haben den geringsten Verlust bei 1550 nm und den höchsten Verlust bei 780 nm bei allen physikalischen Fasergrößen (z. B. 9/125 oder 62,5/125).

Wenn Sie die maximale Entfernung für eine optische Verbindung berechnen, berücksichtigen Sie die Details in [Tabelle 1](#) und [Tabelle 2](#):

**Tabelle 1: Für Wellenlänge 1310 nm**

	Dämpfung/km (dB/km)	Dämpfungs-/optischer Anschluss (dB)	Dämpfung/Gelenk (dB)	Bedingungen
Min.	0,30	0,40	0,02	Beste Bedingungen
Durchschnitt	0,38	0,60	0,10	Normal
Max.	0,50	1,00	0,20	Schlimmste Situation

**Tabelle 2: Für Wellenlänge 1550 nm**

	Dämpfung/km (dB/km)	Dämpfungs-/optischer Anschluss (dB)	Dämpfung/Gelenk (dB)	Bedingungen
--	---------------------	-------------------------------------	----------------------	-------------

		Anschluss (dB)		
Min.	0,17	0,20	0,01	Beste Bedingungen
Durchschnitt	0,22	0,35	0,05	Normal
Max.	0,04	0,70	0,10	Schlimmste Situation

Hier ein Beispiel für eine typische Situation:

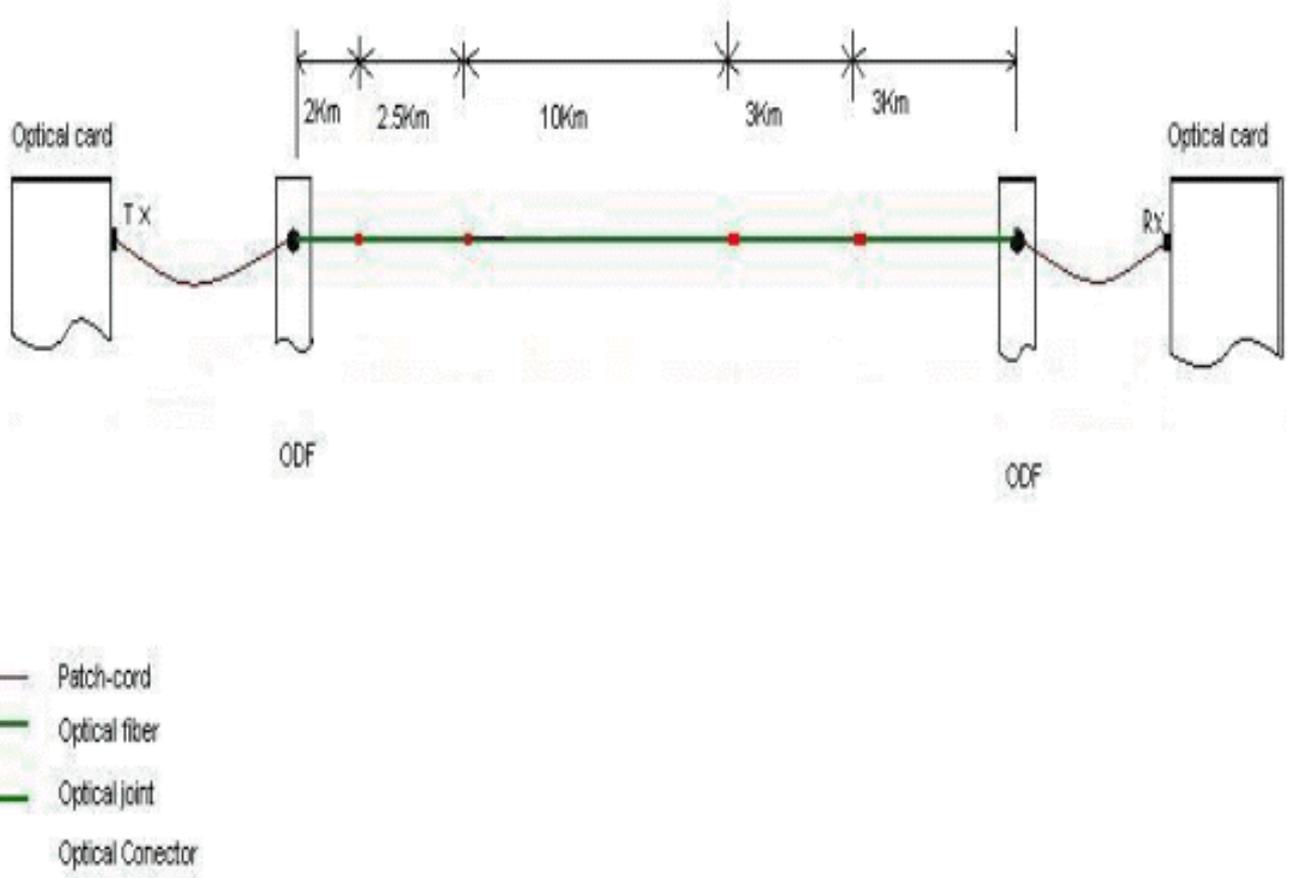


Tabelle 3 - Für ONS 15454

Karte	Lichtstufen für Glasfaser	
	Rx-Stufe Max. - min	Tx-Stufe Max. - min
OC3	-8 bis -28	-8 bis -15
OC12	-8 bis -28	-8 bis -15
OC12	-8 bis -28	+2 bis -3
OC12	-8 bis -28	+2 bis -3
OC48	0 bis -18	0 bis -5

OC48	-8 bis -28	+3 bis -2
OC48	-8 bis -28	0 bis -2

**Tabelle 4 - Für OC192 LR und STM64 LH 1550**

Tx/Rx	Max.	Min.
Ausgangsleistung des Transmitters (TX):	Max. +10 dBm	Min. +7 dBm
Empfänger-Stufe (Rx):	Max. -10 dBm	Min.: -19 dBm

Für diese Karte liegt das Leistungsbudget zwischen: 29 dB und 17 dB

## Berechnen des maximalen Hop

Mit den Informationen im Abschnitt [Was ist Dämpfung?](#) -Abschnitt können Sie die gesamte Dämpfung für einen beliebigen Bereich berechnen, einschließlich der maximalen Hop-Entfernung für die Cisco ONS 15454.

### Gleichung optischer Budgetverluste

**Gesamt** = (Wavelength Loss dB/km x Glasfaserlänge) + (Anschlussverlust x Anzahl Steckverbinder) + (Spleißverlust x Anzahl der Spleiße).

### **Kilometerumwandlung in Mile**

km x 0,6214 = Meilen (1,60 km)

Im folgenden Beispiel wird die maximale Hop-Entfernung für die Karte OC48 LR 1550 berechnet. Für diese Karte:

- Der mittlere Rx-Pegel ist -28 dB und der minimale Tx-Pegel -2 dB.
- Der max. Rx-Pegel ist -8 dB und der max. Tx-Pegel +3 dB.

Für diese Karte liegt das Leistungsbudget zwischen: 31 dB und 6 dB

Da der maximale Rx-Pegel -8dB beträgt, bedeutet dies, dass die Platine bei "heißerer" Laserstromquelle beschädigt werden kann. Da der Mini-Rx-Level = -28dB ist, können Sie auch nicht über diesen Grenzwert hinaus empfangen.

Gehen Sie daher davon aus, dass:

- Die Mindestdämpfung auf der Strecke muss mindestens betragen:  $A(\min) = \text{Max. Tx-Ebene} - \text{Max. Rx-Ebene} = +3 \text{ dB} - (-8 \text{ dB}) = 11 \text{ dB}$
- Die maximale Dämpfung in der Leitung muss folgende Werte aufweisen:  $A(\max) = \text{Tx-Min.} - \text{Rx-Min} = -2 \text{ dB} - (-28 \text{ dB}) = 26 \text{ dB}$

Sie müssen auch eine Systemmarge berücksichtigen. Patchkabel, Kabelbiegung, unvorhersehbare optische Dämpfungsereignisse usw. erfordern ca. 3 dB. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Spleißen im elementaren Kabelabschnitt einige externe Stecker (Sie können mindestens zwei von 0,7 dB haben, sodass Sie davon ausgehen können, dass dies etwa 1,5 dB ist).

Anhand dieser Informationen können Sie schätzen, dass die neuen Werte für die Berechnung wie folgt aussehen:

$$A(\text{min.}) = 11 \text{ dB} - 4,5 \text{ dB} = 6,5 \text{ dB}$$

$$A(\text{max.}) = 26 \text{ dB} - 4,5 \text{ dB} = 21,5 \text{ dB}$$

Anhand dieser Ergebnisse können Sie feststellen, dass die maximale Dämpfung für optische Kabel (TA) bei einer Verbindung mit OC48 LR 1550 maximal 26 dB und nicht weniger als 11 dB betragen darf.

Dabei werden folgende Bedingungen berücksichtigt:

- Die Mindestlänge der optischen Glasfaser eines Kabels beträgt:  $L(\text{min}) = A(\text{min}) / a = 6,5 \text{ dB} / 0,22 \text{ dB/km} = 29,5 \text{ km}$
- Die maximale Länge für die Glasfaser eines Kabels ist:  $L(\text{max}) = A(\text{max}) / a = 21,5 \text{ dB} / 0,22 \text{ dB/km} = 97,72 \text{ km}$

wobei  $a$  = Dämpfung des optischen Kabels (dB/km).

Auf der Grundlage dieser Berechnung beträgt die maximale Hop-Entfernung für die Karte OC48 LR 1550 zwischen 29,5 km und 97,72 km.

Mit diesem Verfahren können Sie nun alle anderen Bereiche berechnen.

## [Zugehörige Informationen](#)

- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)