

Corning® ClearCurve™ Glasfaser



Die kürzeste Verbindung ist nicht immer eine gerade Linie

Mit der Einführung der Corning® ClearCurve™ Glasfaser erreicht Corning ein neues Leistungsniveau für Standard-Einmodenfasern. Die ClearCurve™ Glasfaser verfügt über erheblich verbesserte Makrobiegeeigenschaften im Vergleich zu herkömmlichen Einmodenfasern und erfüllt somit die technischen Anforderungen der wichtigen Telekommunikationsunternehmen bei der Installation von FTTH-Netzwerken in Mehrfamilienhäusern und Wohnanlagen. Dank dieser erheblich verbesserten Makrobiegeeigenschaften können TK-Unternehmen Glasfasern in Umgebungen mit weitaus anspruchsvolleren Installationsanforderungen einsetzen.

Marktübersicht

Telekommunikationsdiensteanbieter bringen optische Fasern immer näher zum Endnutzer. Netzbetreiber nutzen in verstärktem Maß die nahezu unbegrenzte Kapazität der Glasfaser zur Informationsübertragung und die gesunkenen Betriebskosten für optische Netzwerke. Der Einsatz von Glasfasern für den Hausanschluss (fiber-to-the-home, FTTH) wird weltweit weiterhin zunehmen, und da die Glasfaser auch für Endbenutzer immer attraktiver wird, wird die Nachfrage nach glasfaserbasierten Netzwerken weiter stark ansteigen. Der begrenzte Raum in Gebäuden und die Ermöglichung einer schnellen Installation fördern die Entwicklung kleinerer Systeme für den Einsatz unter anspruchsvolleren Bedingungen. Neu aufgetan hat sich die Möglichkeit, optische Netzwerke bis zur Haustür oder sogar in Wohnanlagen oder Mehrfamilienhäuser (MFH) zu installieren. Weltweit gibt es ca. 680 Mio. MFH-Wohneinheiten und für Telekommunikationsunternehmen kann eine hohe Dichte an Haushalten die Investitionskosten pro Kunde reduzieren. Das Potenzial ist zwar groß, jedoch sind auch die Herausforderungen dieser Installationsumgebungen nicht unerheblich: Räumliche Beschränkungen, enge Biegeradien und die Wahrnehmung der Glasfaser als „empfindliches“ Medium hindern Netzinstallateure daran, ihre Ziele im Hinblick auf Kostensenkung, Reduzierung der Installationszeit und anspruchsvollere Designs zu erreichen.

Reaktion der Normungsorganisationen

Angesichts der geänderten Anforderungen an die Makrobiegeeigenschaften von FTTH-Netzwerken hat die ITU im Dezember 2006 die Empfehlung ITU G.657 veröffentlicht. Diese Norm (nachstehend eine Zusammenfassung) beschreibt die Merkmale von Einmodenfasern mit verbesserten Biegeeigenschaften für Zugangsnetze.

Tabelle 1: Übersicht über die Spezifikationen der Biegeeigenschaften nach ITU-T G.657, Tabellen A und B

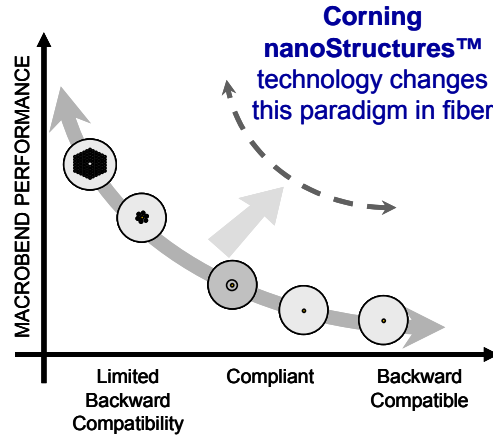
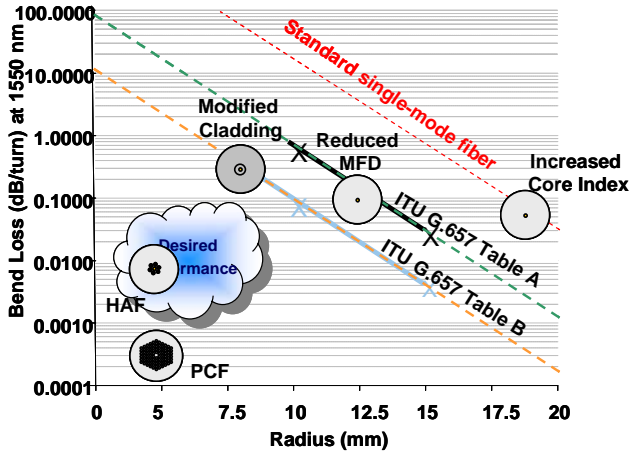
Parameter	ITU-T G.657, Tabelle A	ITU-T G.657, Tabelle B
Hauptzweck	Erhalt der Abwärtskompatibilität	Maximierung der Biegeeigenschaften
Einhaltung von ITU-T G.652.D	Erforderlich	Nicht erforderlich
1 Windung x 7,5 mm Radius bei 1550 nm	Nicht angegeben	$\leq 0,5$ dB
1 Windung x 7,5 mm Radius bei 1625 nm	Nicht angegeben	$\leq 1,0$ dB
1 Windung x 10 mm Radius bei 1550 nm	$\leq 0,75$ dB	$\leq 0,1$ dB
1 Windung x 10 mm Radius bei 1625 nm	$\leq 1,5$ dB	$\leq 0,2$ dB
10 Windungen x 15 mm Radius bei 1550 nm	$\leq 0,25$ dB	$\leq 0,03$ dB
10 Windungen x 15 mm Radius bei 1625 nm	$\leq 1,0$ dB	$\leq 0,1$ dB

Das Problem der Biegungsverluste

Es ist seit langem bekannt, dass ein Nachteil von Glasfasern in der erhöhten Dämpfung aufgrund der Makrobiegeeigenschaften liegt. Einfach ausgedrückt stellen Netzinstallateure einen mäßigen Signalverlust bei Biegungen mit großen Durchmessern und einen stärkeren Verlust bei engeren Biegeradien fest. Dieser Nachteil rückt um so stärker in den Vordergrund, je mehr optische Netzwerke in der Nähe von Wohnräumen installiert werden, da hier optische Kabel mit zahlreichen engen Biegeradien auf beschränktem Raum verlegt werden müssen, sich die Installationsverfahren von Fall zu Fall unterscheiden und kleinere und weniger auffällig installierte Geräte und Kabel gefragt sind, um den steigenden ästhetischen Ansprüchen der Heimanwendungen zu genügen.

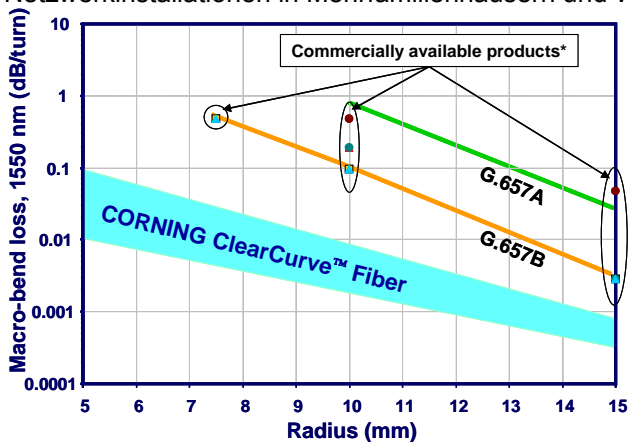
Die Designherausforderung: Optimale Biegeeigenschaften und Kompatibilität

Es gab bereits andere Technologien und technische Lösungen wie die „Hole-Assisted Fibers“ (HAF), photonische Kristallfasern (PCF) und fluor-dotierte Fasern zum Ausgleich von Biegeverlusten. Allerdings konnte keine dieser Technologien eine optimale Kombination von Leistung und Kompatibilität bieten. Anders gesagt: HAF- und PCF-Technologien konnten Biegeverluste erfolgreich kompensieren, waren jedoch nicht mit den bereits installierten Glasfasern kompatibel. Fluor-dotierte Fasern hingegen sind zwar abwärtskompatibel, erreichen jedoch nicht das gewünschte Niveau in Bezug auf die Makrobiegeeigenschaften. Aus dieser Problematik ergab sich die Forderung nach einer neuen Lösung, die sowohl die Leistungs- als auch die Kompatibilitätsanforderungen erfüllt. Die Forscher bei Corning konzentrierten ihre Bemühungen auf die Entwicklung einer Lösung, die einerseits die Forderung nach verbesserten Makrobiegeeigenschaften erfüllt, andererseits den ebenso wichtigen Vorteil einer Glasfaser bietet, die mit bereits installierten Anlagen kompatibel ist.



Einführung der Corning® ClearCurve™ Glasfaser

Im Juli 2007 gab Corning die Entwicklung einer neuen, auf nanoStructures™ basierenden Glasfaser bekannt, mit der enge Biegeradien praktisch ohne Signalverlust möglich sind. Diese Technologie ermöglicht die Herstellung von Glasfasern, die vollständig kompatibel mit ITU-T G.652.D sind und gleichzeitig die in ITU-T G.657.B festgelegten Anforderungen um eine Größenordnung überschreiten. Das Ergebnis – die ClearCurve™ Faser – ist branchenführend im Hinblick auf ihre Makrobiegeeigenschaften. Mit diesem Produkt können Netzwerkplaner Glasfasern in wesentlich anspruchsvolleren Anlagen und Umgebungen wie FTTH-Netzwerkinstallationen in Mehrfamilienhäusern und Wohnanlagen einsetzen.



*Specifications from G657/652D compliant fibers from Corning and other major suppliers

Corning® ClearCurve™ Glasfaser

- ✓ branchenführend in Bezug auf seine Makrobiegeeigenschaften
- ✓ mit zahlreichen Standards kompatibel
 - ITU G.652.D
 - ITU G.657.A
 - ITU G.657.B
- ✓ konform mit in der Praxis bewährten Verarbeitungsverfahren

Mechanische Zuverlässigkeit

Mit der Entwicklung hin zu immer engeren Biegeradien in Zugangs- und FTTH-Netzwerken erhält die zuverlässige Leistung der Glasfaser in den entsprechenden Szenarien einen wachsenden Stellenwert. Die Erforschung der mechanischen Belastbarkeit und des Ermüdungsverhaltens von Glasfasern sowie die Entwicklung der zugehörigen Lebensdauermodelle stehen für Corning seit 30 Jahren im Mittelpunkt. Außerdem haben die Lieferung zuverlässiger Glasfasern und die Nutzung unseres weltweit führenden Herstellungsprozesses bei Corning weiterhin oberste Priorität. Wir beweisen, dass die Zuverlässigkeit von Glasfasern in FTTH-Anlagen beurteilt werden kann, indem eine entsprechende Festigkeitsverteilung, Kenntnisse des Ermüdungsverhaltens der Faser und mögliche Biegeszenarien im Corning Zuverlässigkeitsmodell kombiniert werden. Ausführliche Informationen zu diesem Thema enthält das White Paper mit dem Titel „The Mechanical Reliability of Corning Optical Fiber in Small Bend Scenarios“ (Die mechanische Zuverlässigkeit der Corning Glasfaser in Szenarien mit engen Biegeradien), das auf unserer Website unter: www.corning.com/clearcurve/resources.htm zur Verfügung steht. Corning hat nachweislich eine große Erfahrung in der Entwicklung zuverlässiger Glasfaserlösungen.

Einige Beispiele für unsere Veröffentlichungen zur Zuverlässigkeit von Glasfasern finden Sie unter:

http://www.corning.com/opticalfiber/technical_library/fiber_mechanical_reliability/basics.aspx

Was ist die nanoStructures™ Technologie?

Zur Verbesserung der Biegeeigenschaften von Glasfasern muss man das Brechzahlprofil ändern, d.h. den effektiven Brechzahlunterschied zwischen Kern- und Mantelglas erhöhen. Im Grunde bedeutet dies, dass die Zusammensetzung in Teilen der Faser geändert werden muss. Dies kann allgemein durch Änderung der Materialien mit neuen chemischen Dotierstoffen oder durch Änderung der Materialienstruktur geschehen. Bei unserer Analyse haben wir festgestellt, dass die Verwendung von Dotierstoffen nicht zu einer ausreichenden Verbesserung der Biegeeigenschaften geführt hat, während mit Lochdesigns (hole-assisted designs) zu viele Kompatibilitäts- und Komplexitätsprobleme auftraten.

Bei unserer Lösung werden Eigenschaften durch Änderungen im Submikronbereich in eine kontrollierte Netzkonfiguration innerhalb des Fasermantels überführt, um eine erhebliche Verbesserung gegenüber dotierten Ausführungen ohne die sonst üblichen großen Kompatibilitätsnachteile zu erzielen. Im Wesentlichen handelt es sich hier um eine Methode, bei der das Licht im Kern der Faser, den es durchlaufen muss, „einzuschließen“. Dabei entsteht eine zusätzliche Sperrebene, die ein Austreten des Lichts an Biegungen verhindert.

Leistungsfähigkeit und Spezifikationen

		ITU G652A	ITU G652D	ITU G657A	ITU G657B	Corning® ClearCurve™ Glasfaser
Biegeeigenschaften (Verlust - dB für 1 Windung bei 1550 nm)	Max. zulässiger Biegeradius*	30 mm	30 mm	10 mm	7,5 mm	5 mm
	Radius 10,0 mm	n.v.	n.v.	0,75	0,1	✓++
	Radius 7,5 mm	n.v.	n.v.	n.v.	0,5	✓++
	Radius 5,0 mm	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	0,1
Dämpfung bei 1310 nm		✓	✓	✓	✓	✓+
Dämpfung bei 1383 nm			✓	✓		✓+
Dämpfung bei 1550 nm		✓	✓	✓	✓	✓+
Dämpfung bei 1625 nm		✓	✓	✓	✓	✓+
Dispersion		✓	✓	✓	✓	✓+
PMD			✓	✓		✓+
Geometrien		✓	✓	✓+	✓+	✓++
Umfassende Umweltspezifikationen		✓	✓	✓	✓	✓+
Abwärtskompatibel mit G.652D			✓	✓		✓
Kompatibel mit in der Praxis bewährten Verarbeitungsverfahren		✓	✓	✓		✓
Geeignet für Herstellungsverfahren in der Massenfertigung		✓	✓	✓		✓

* -Max. zulässiger. Radius = Radius an welcher der Verlust is ≤ 0,1 dB für 1 Windung

Fazit

Seit der Einführung der ersten verlustarmen Glasfaser im Jahr 1970 ist Corning dank seiner Konzentration auf Markttrends und Kundenanforderungen führend in der Innovation der Glasfaser. Die wichtigsten Telekommunikationsunternehmen weltweit haben erkannt, dass Einheiten für Wohnanlagen die nächste große Herausforderung für Zugangsnetze sind. Bei unseren Bestrebungen, diese Herausforderung zu meistern, haben wir erkannt, dass Kompromisse im Hinblick auf Biegeeigenschaften und Abwärtskompatibilität ein technisches Hindernis darstellen, das es zu überwinden gilt. Das Ergebnis ist die nanoStructures™ Faser von Corning: Kompromisse in die eine oder andere Richtung werden überflüssig. Mit der biegeunempfindlichen ClearCurve™ Glasfaser eliminiert Corning Biegeverluste und ermöglicht die Installation der Glasfaser für den Hausanschluss selbst unter den schwierigen Bedingungen der FTTH in Wohnanlagen.

Corning Incorporated
www.corning.com/clearcurve
One Riverfront Plaza
Corning, NY USA
Telefon: (607)248-2000
E-Mail: cofic@corning.com

Corning ist ein eingetragenes
Warenzeichen und
ClearCurve ist ein
Warenzeichen von Corning
Incorporated, Corning, N.Y.

© 2007, Corning Incorporated

COG9600 09/07