

## WHITE PAPER

# NEUE BIEGEOPTIMIERTE SINGLEMODE-FASER G.652.D (BLO) ELIMINIERT KOMPATIBILITÄTS-PROBLEME IN ALLEN NETZTYPEN

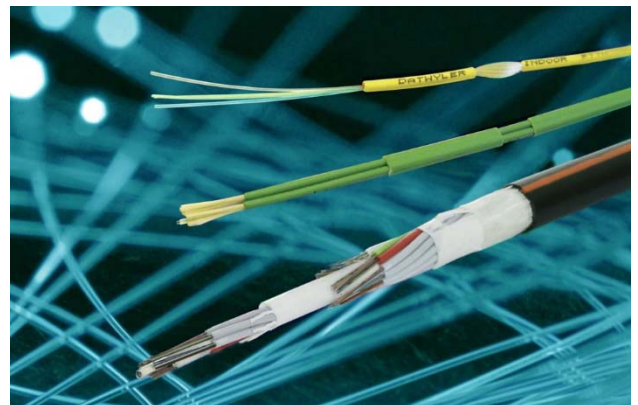
Dätwyler hat die biegeoptimierte Singlemode-Faser gemäß Standard G.657.A1 schrittweise durch eine neue biegeoptimierte State-of-the-Art-Faser ersetzt. Die neue Einmodenfaser wird als G.652.D (BLO) – Bend Losses Optimized – bezeichnet, da sie auf innovative Weise die Vorteile der zwei bisherigen Fasertypen G.652.D und G.657.A1 in sich vereint. Außerdem ist sie mit der bestehenden Standard-Singlemode-Faser G.652.D von Dätwyler voll kompatibel.

Seit Beginn des Jahres 2016 fertigt Dätwyler Cabling Solutions alle Glasfaserkabel, die bis zu diesem Zeitpunkt standardmäßig die biegeunempfindliche Singlemode-Faser G.657.A1 beinhalteten, sortimentsübergreifend mit der neuen biegeoptimierten Singlemode-Faser G.652.D (BLO). Dies betrifft die FO Indoor-, FO Universal- und FO Outdoor-Kabel, die durch den Einsatz des neuen Fasertyps eine zusätzliche Sicherheitsmarge erhalten.

### **Spleißverluste aufgrund verschiedener Modenfelddurchmesser**

Bei biegeunempfindlichen Singlemode-Fasern musste bisher stets folgender Kompromiss eingegangen werden: Zugunsten kleinerer Biegeradien musste bei der G.657.A1-Faser ein kleinerer Modenfelddurchmesser von  $8.6 \mu\text{m} \pm 0.4$  bei 1310 nm gegenüber dem Modenfelddurchmesser der G.652.D-Faser ( $9.2 \mu\text{m} \pm 0.4$  bei 1310 nm) akzeptiert werden.

Solange in einem Glasfasernetz nur ein und derselbe Glasfasertyp eingesetzt wurde, gab es keinerlei Einschränkungen. Jedoch ist die biegeunempfindliche Faser G.657.A1 gegenüber der G.652.D-Faser teurer, was deren Einsatz auf langen, hochfaserigen und in Rohranlagen verlegten Glasfaserstrecken eher nicht rechtfertigte. In der Regel wurden also im gleichen Netzwerk Kabel mit beiden Fasertypen eingesetzt. Aus den geringfügig ver-



schiedenen Modenfelddurchmessern resultierte, dass überall dort, wo es einen Übergang von dem einen auf den anderen Fasertyp gab, höhere Spleißverluste entstanden und Dämpfungssprünge (Gainer/Loser-Problematik) auftreten konnten.

### **Voll kompatibel mit G.652.D**

Die neu eingeführte Faser G.652.D (BLO) besitzt mit  $9.2 \mu\text{m} \pm 0.4$  bei 1310 nm nun exakt denselben Modenfelddurchmesser wie die Dätwyler G.652.D-Faser. Somit wird die zuvor eingeschränkte Kompatibilität der leicht unterschiedlichen Modenfelddurchmesser nun durch eine volle Kompatibilität der G.652.D Faser zur biegeoptimierten G.652.D (BLO)-Faser ersetzt und die Spleißdämpfung reduziert.

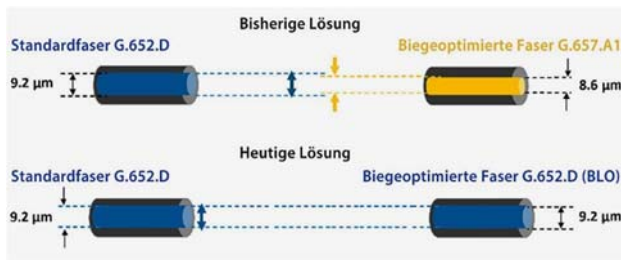


Abbildung 1: Selbst bei exakter Ausrichtung geht bei der Verbindung von G.652.D mit G.657.A1 Licht verloren. Mit der neuen biegeoptimierten Faser G.652.D (BLO) passiert das nicht mehr.

Die Faserdämpfung wurde bei der G.652.D (BLO)-Faser ebenfalls optimiert. Sie stimmt mit der Faserdämpfung der biegeempfindlichen G.652.D-Faser von Dätwyler überein (s. Tabelle 1). Durch das harmonisierte Rückstreuverhalten werden das Messbild und die Planung vereinfacht.

Maximale Dämpfungswerte "verkabelt"	Dätwyler G.652.D (BLO)	Dätwyler G.652.D
Dämpfung @1310 nm	≤ 0.34 dB/km	≤ 0.34 dB/km
Dämpfung @1383 ± 3 nm	≤ 0.34 dB/km	≤ 0.34 dB/km
Dämpfung @ 1550 nm	≤ 0.21 dB/km	≤ 0.21 dB/km
Dämpfung @ 1625 nm	≤ 0.23 dB/km	≤ 0.23 dB/km

Tabelle 1: Die maximalen kilometrischen Faserdämpfungen der Dätwyler G.652.D- und G.652.D (BLO)-Faser (verkabelt) stimmen überein.

## Biege-Performance wie bei ITU-T G.657.A1

Was bisher nicht gelang, im neuen Faserangebot von Dätwyler jedoch realisiert wurde, ist, eine zum Standard ITU-T G.657.A1 konforme, hervorragende Biege-Performance mit den zuvor genannten Vorteilen zu vereinen. Die induzierten Biegedämpfungen sind für die Faser G.652.D (BLO) folgendermaßen definiert:

Induzierte Biegedämpfung pro Biegungsfall	Dätwyler G.652.D (BLO)	ITU-T G.657.A1
1 Windung x 10 mm Radius @1550 nm	≤ 0.50 dB	≤ 0.75 dB
1 Windung x 10 mm Radius @1625 nm	≤ 1.5 dB	≤ 1.5 dB
10 Windungen x 15 mm Radius @1550 nm	≤ 0.05 dB	≤ 0.25 dB
10 Windungen x 15 mm Radius @1625 nm	≤ 0.30 dB	≤ 1.0 dB

Tabelle 2: Die induzierten Biegedämpfungen sind konform zu ITU-T G.657.A1 spezifiziert und bieten erhebliche Sicherheitsmargen zu den maximal zulässigen Grenzwerten.

## Entstehung der Faser-Bezeichnung

Aus den oben genannten Vorteilen der neuen State-of-the-Art-Faser resultiert ihre Bezeichnung „BLO“. Da die Faser sowohl biegeoptimiert (englisch: bend-optimized) als auch – durch die verbesserte kilometrische Faserdämpfung – verlustoptimiert ist (englisch: loss-optimized), ergibt dies zusammen die Faserbezeichnung „G.652.D (BLO)“, wobei BLO für „Bend Losses Optimized“ steht.

Durch die Verwendung des Terms „G.652.D“ trägt Dätwyler der Tatsache Rechnung, dass der verwendete Modenfelddurchmesser sowie die kilometrische verkabelte Faserdämpfung exakt gleich spezifiziert sind wie bei der biegeempfindlichen G.652.D-Faser.

## Sehr gute, erprobte Verarbeitung

Aufgrund der sehr ähnlichen Fasercharakteristiken von G.652.D (BLO)- zu G.652.D-Fasern kann die Verspleißung der G.652.D (BLO)-Faser mit einem herkömmlichen G.652.D-Singlemode-Faser-Spleißprogramm mit Mantelzentrierung oder Kernzentrierung in präziser und schneller Weise erfolgen.

Die problemlose Verarbeitung wurde von Dätwyler intern geprüft. Das Feedback unserer Kunden, die die State-of-the-Art Faser bereits einsetzen, bestätigt unsere Untersuchungsergebnisse.

## Erhöhte Sicherheitsreserven

Mit all den genannten Vorteilen und Optimierungen ist die Faser G.652.D (BLO) der G.657.A1-Faser klar überlegen – und im Bereich der biegeunempfindlichen Singlemode-Fasern zukunftsweisend.

Mit dem angepassten Modenfelddurchmesser ist sie nun bestens für Singlemode-Anwendungen in Rechenzentren geeignet. Durch ihre Biegeunempfindlichkeit ist die Faser G.652.D (BLO) aber auch für viele etablierte Anwendungen besser geeignet als herkömmliche, biegeempfindliche Fasern.

Die höheren Sicherheitsreserven sind bei der Installation, im Betrieb und in semi-stationären Anwendungen – zum Beispiel in LWL-Patchkabeln – in allen Netztypen von Vorteil.