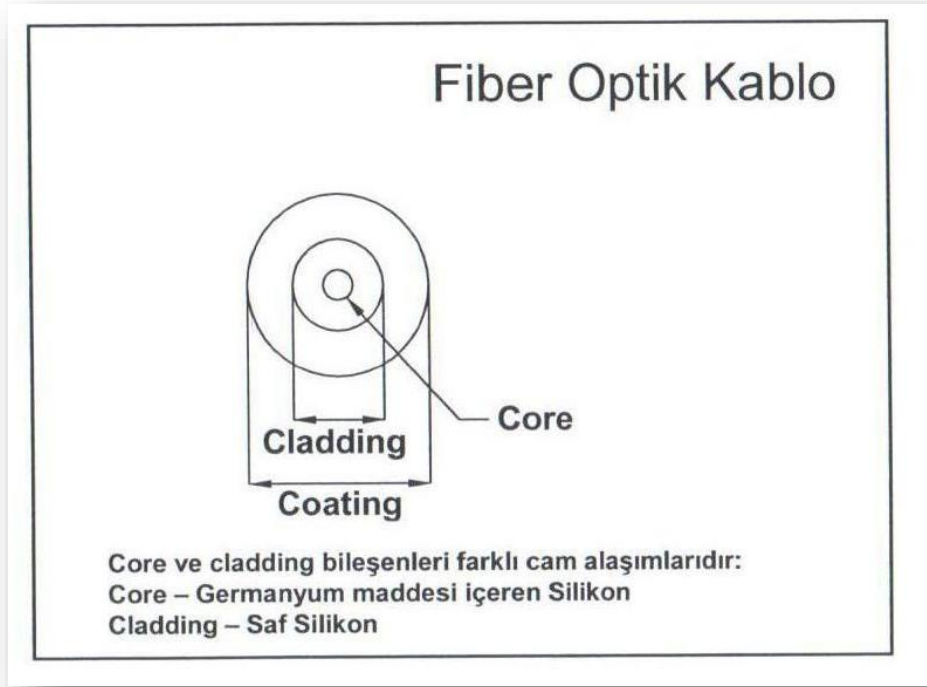




# FIBER OPTIC EĞİTİM NOTLARI





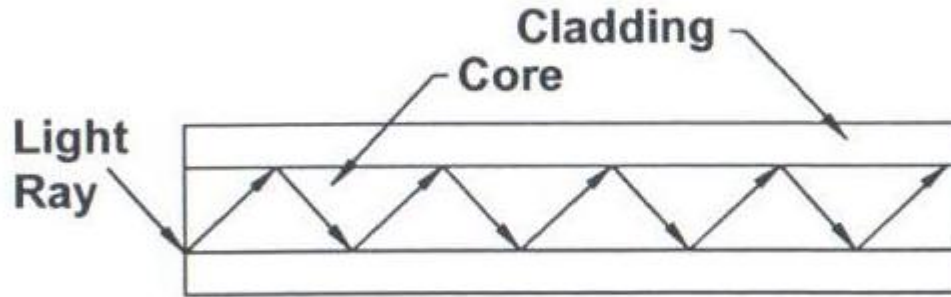
**Fiber optik bir kablonun kesitine bakıldığında iç kısımları şunlardır:**

**CORE-Merkez** – Işığın hareket ettiği ince cam tabaka

**CLADDING-Yansıtıcı Sır kaplama** – Merkezin dışını saran optik malzemedен üretilmiş, merkezden yasıyan ışığı tekrar merkeze geri gönderen kısım

**COATING-Dış Kılıf** – Kabloyu darbelere ve neme karşı koruyan dış katman

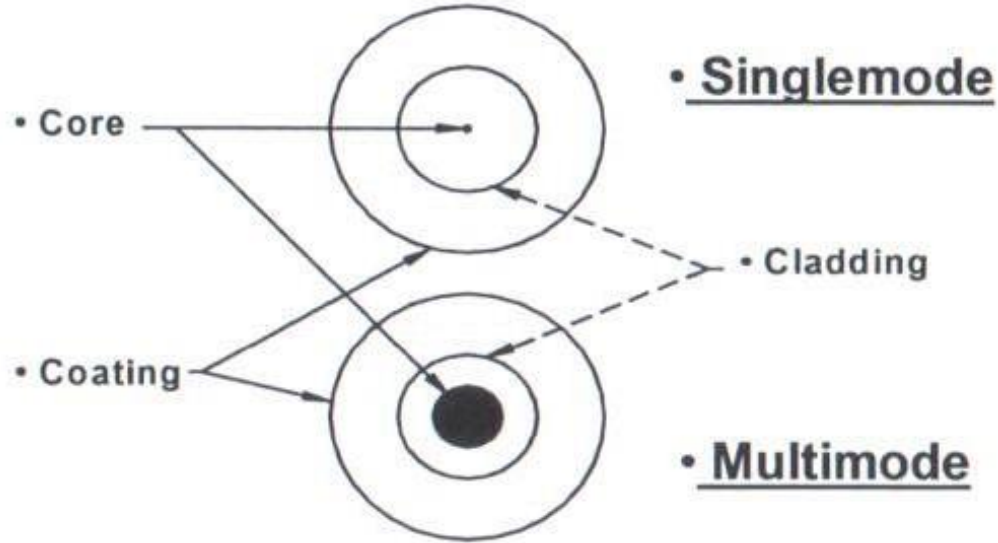
# MODE Toplam İç Yansımaya



Işığın fiber içerisinde ilerlerken takip ettiği yola "Mode" denir.

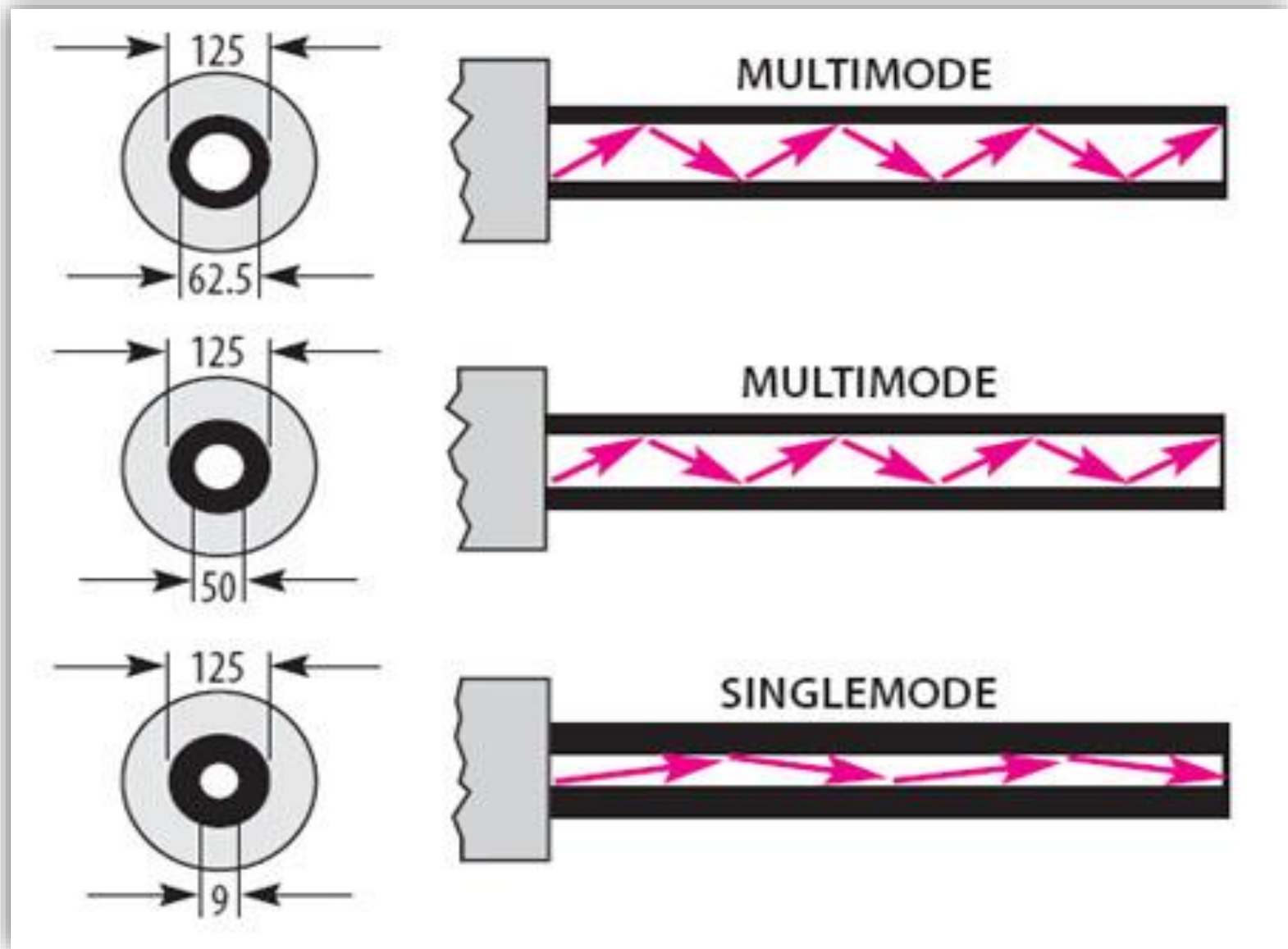
# Fiber Kablo Çeşitleri

(Fiber Tipine Göre)



Multimode fiber içerisinde ilerleyen ışığın birden fazla modu veya ilerleme doğrultusu mevcuttur. Singlemode fiberde ise spesifik bir dalgaboyunda ilerleyen sadece bir ışık modu veya doğrultusu vardır.

Bir fiber kablonun multimode veya singlemode olduğu çıplak gözle ayırdedilemez.



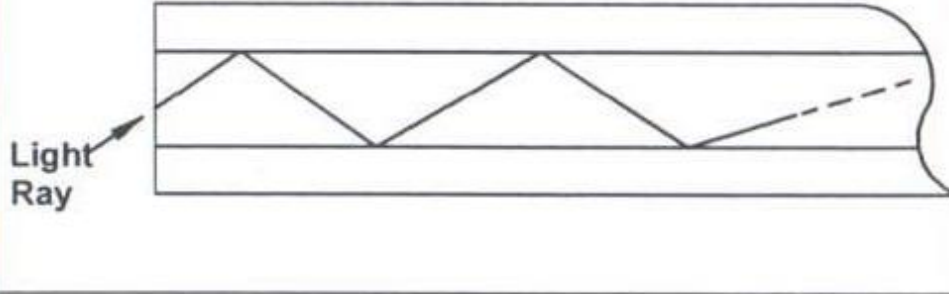
# Zayıflama

- Güç kaybının Desibel (dB) cinsinden ölçümü
- İç sebepler
  - Emilme
  - Saçılma
- Dış sebepler
  - Makro bükülme
  - Mikro bükülme

## Zayıflamaya Neden Olan İç Sebepler

### Emilme:

Camın içerisindeki saflığı bozan katışıklar ışık enerjisinin emilmesine neden olur.



İç Sebepler fiber kablo üreticisi tarafından kontrol edilebilir.

Emilme, cam içerisindeki su molekülleri ve diğer farklı moleküller yüzünden meydana gelir.

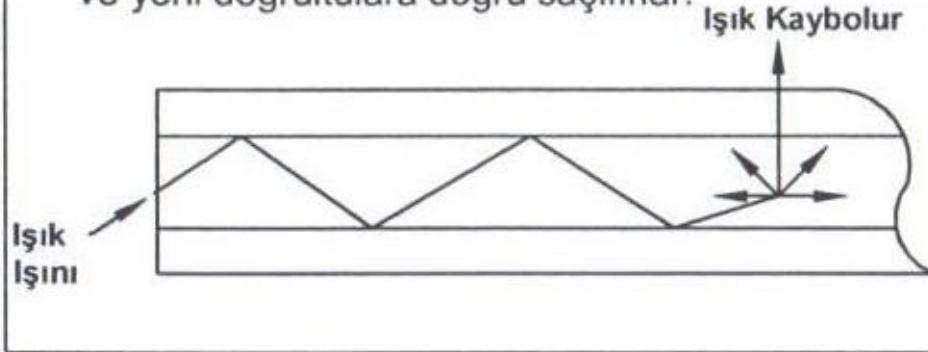
Işık bir moleküle dik açıyla çarpar ve ışık enerjisi ısıya dönüşür.

Fiberdeki zayıflamanın %3-5 civarı emilmeden dolayı gerçekleşir, bu yaklaşık olarak teorik sınır değeridir.

## Zayıflamaya Neden Olan İç Sebepler

### Saçılma:

Işık ışınları atomik seviyede cam ile etkileşirler ve yeni doğrultulara doğru saçılırlar.

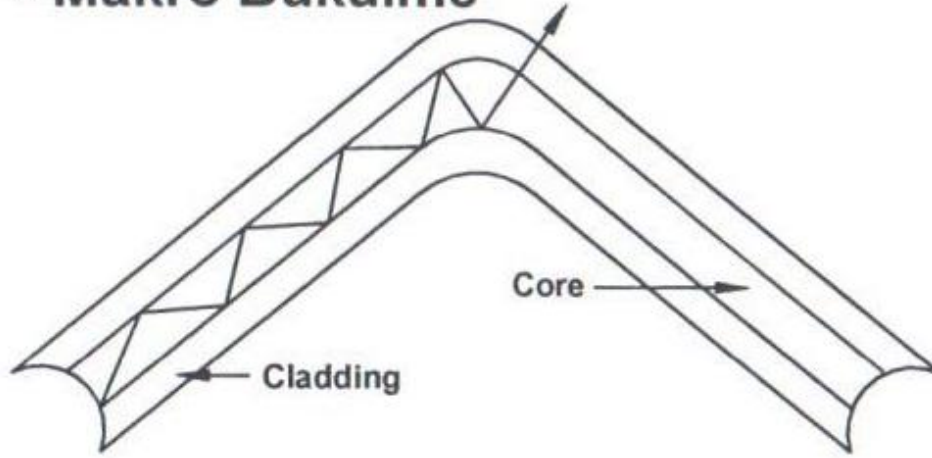


"Core" kısmında GE moleküllerine çarpan ışık, fiber dışına doğru başka doğrultulara doğru yönelirler.



## Zayıflamaya Neden Olan Dış Sebepler

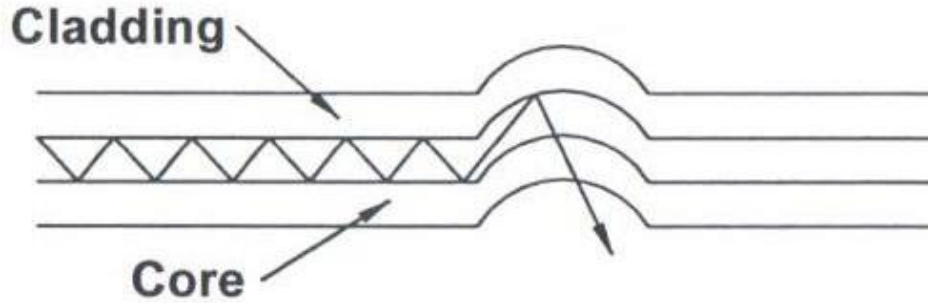
- **Makro Bükülme**



Dış Sebepler kablo kurucusu tarafından kontrol edilebilen sebeplerdir.

## Zayıflamaya Neden Olan Dış Sebepler

- Mikro Bükülme

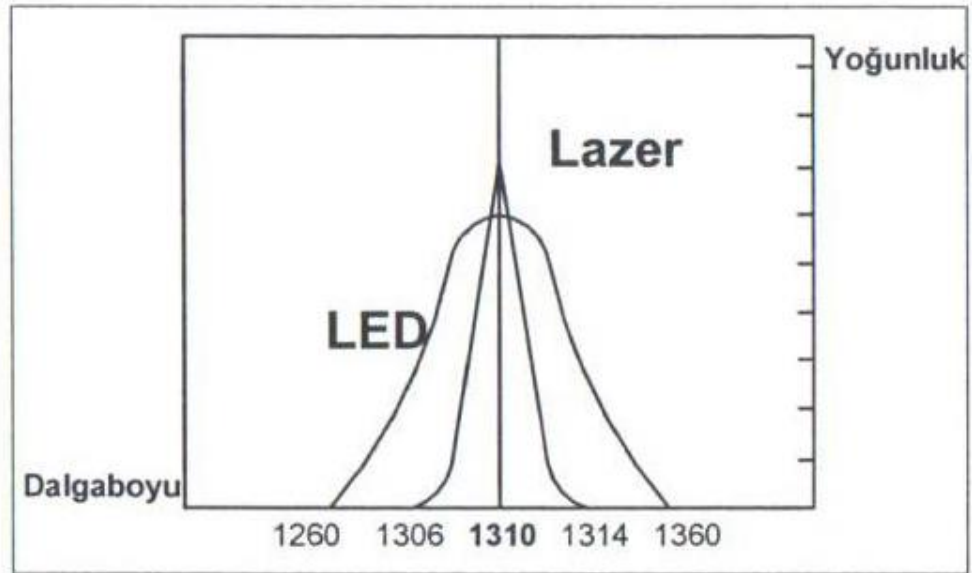


Mikro Bükülmeler gözle görülemeyen türdeki fiziksel problemlerdir. Bunlar; dönüşlerle, ısı değişimleriyle, gerilmelerle, ezilmelerle meydana gelebilir.

## FİBER İLETİM DALGABOYLARI

<u>Pencere</u>	<u>Operasyonel Dalgaboyu</u>
800nm - 900nm	850nm
1250nm - 1350nm	1310nm
1500nm - 1600nm	1550nm

## (Işık Kaynağı Karakteristikleri)

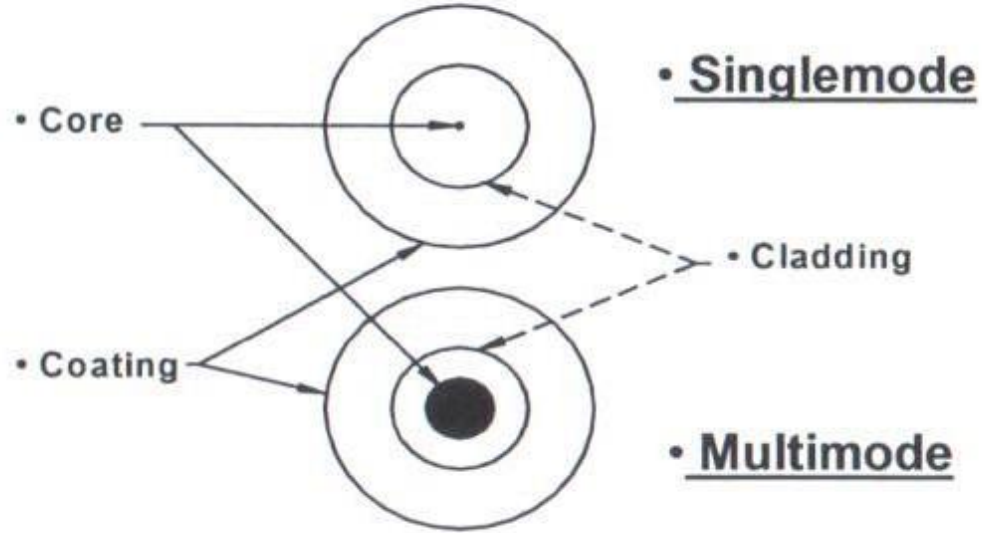


LED 850 ve 1300nm dalgaboyunda çalışır  
Lazer 1310 ve 1550nm'de çalışır

## Fiber Kablo Çeşitleri

- Fiber Tipine Göre
  - Multimode
  - Singlemode
- Kablo Yapısına Göre
  - Loose tube
  - Tight buffered

## Fiber Kablo Çeşitleri (Fiber Tipine Göre)



Multimode fiber içerisinde ilerleyen ışığın birden fazla modu veya ilerleme doğrultusu mevcuttur. Singlemode fiberde ise spesifik bir dalgaboyunda ilerleyen sadece bir ışık modu veya doğrultusu vardır.

Bir fiber kablonun multimode veya singlemode olduğu çıplak gözle ayırdedilemez.

# Singlemode vs. Multimode

## Multimode Fiber Optik Kablo

### Avantajları

- Daha büyük NA değeri fiberin daha kolay hizalanmasını sağlar. (splice metodu, konnektörlerin daha kolay uydurulması,..)
- Daha ucuz maliyetli konnektörlerin, sonlandırma işçiliğinin ve aktif ekipmanların mümkün olması

### Dezavantajları

- Sınırlı mesafe (<2km)
- Sınırlı hızlar

## Singlemode Fiber Optik Kablo

### Avantajları

- Daha uzun sistem mesafelerinin desteklenmesi (<100km)
- Daha yüksek bant genişlikleri (>10 Gb/s)
- Daha uzun kablo mesafelerinin desteklenmesi (<12 km)

### Dezavantajları

- Pahalı aktif ekipmanlar, konnektörler, sonlandırma işçilikleri
- Küçük NA değeri yüzünden fiberin hizalanmasının, sonlandırılma işçiliğinin güçlüğü

# Fiber Optik Kablo

## Maliyet Etkenleri

- Multimode fiber, singlemode fibere göre 3 kat daha pahalıdır.
- SM daha maliyetli ışık kaynağı olan lazeri kullanır, çünkü core kısmı çok küçüktür.
- MM ucuz LED'ler kullanır (veya yeni ucuz Lazer, ya da Vertical Cavity Surface Emitting Laser)
- SM konnektörler çok daha pahalıdır çünkü core kısmı çok küçük olduğundan hizalamak çok kritiktir.
- Yukarıdaki sebeplerin de etkisiyle SM çevirici cihazlar da daha pahalıdır.

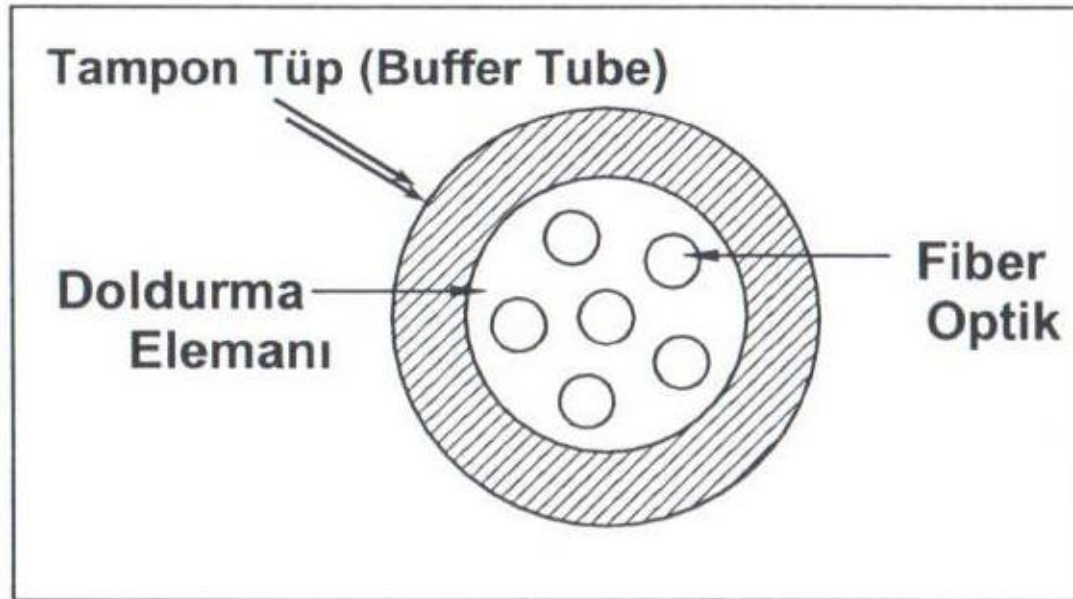


# Fiber Kablo Çeşitleri

(Kablo Yapısına Göre)

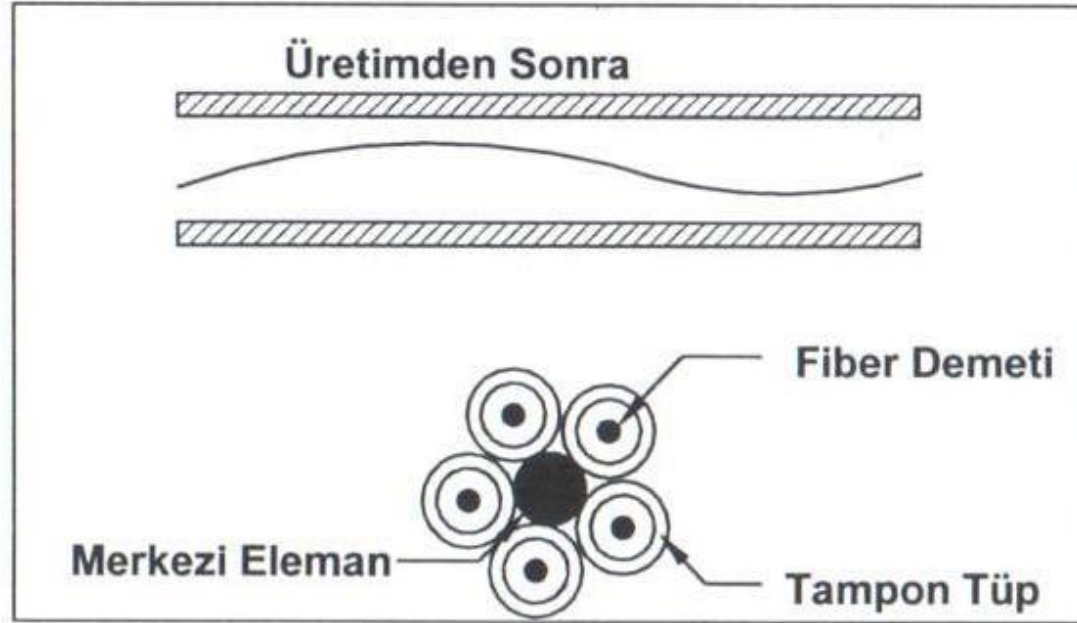
- ◆ Loose Tube
- ◆ Tight Buffered

## Loose Tube Fiber



Fiberlerin buffer tube içerisinde hareket etmeleri nispeten rahattır.  
Tüp, dış kuvvetlerden korumayı sağlar.  
Tampon tüp 12 taneye kadar fiberi taşır.

# Loose Tube Fiber

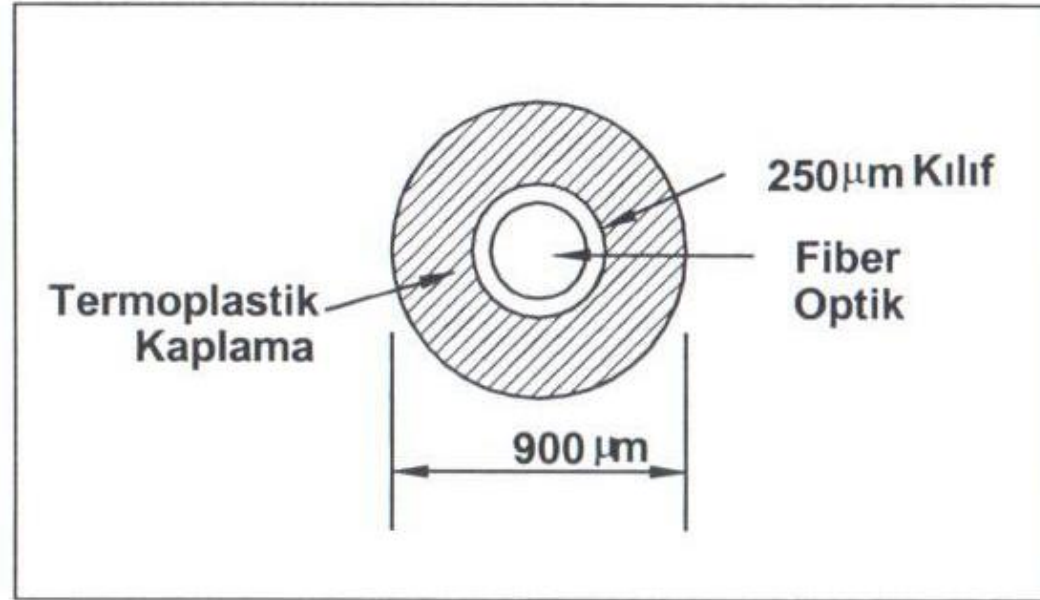


- Tampon tüpün içerisinde fiberi tüpten ayırıştırmak amacıyla fiber uzunluğunda bir miktar fazlalık söz konusudur. Bu, kabloya dışarıdan gelecek mekanik şok ve kuvvetlerin fibere iletilmemesini sağlar.

## Loose Tube Fiber (özet)

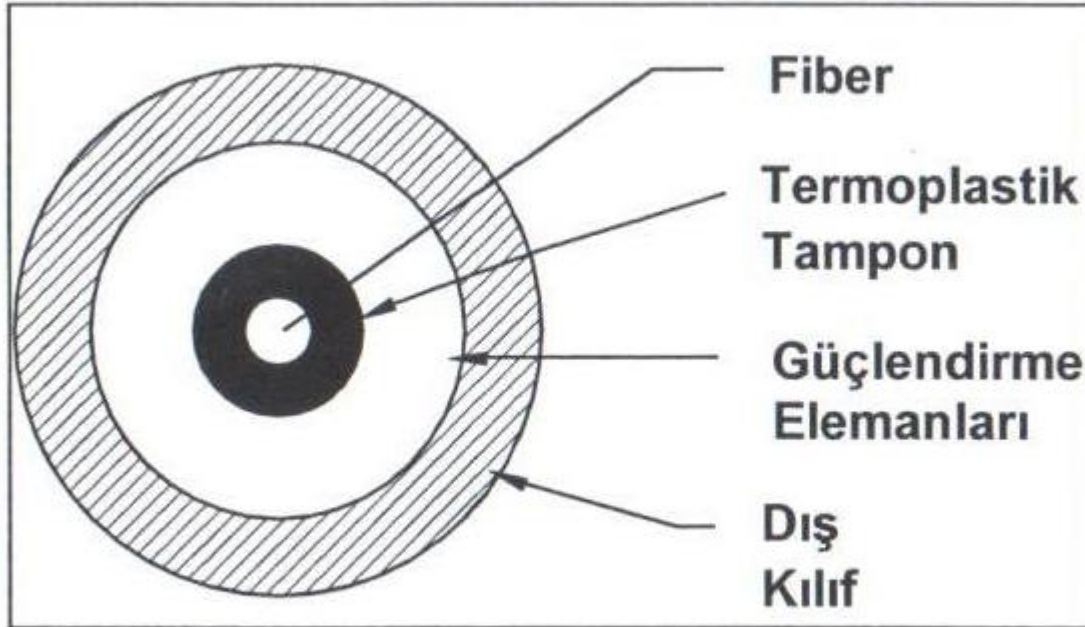
- ◆ Fiberi kurulum ve operasyon sırasında korur
- ◆ Geniş bir çalışma ısı aralığı mevcuttur
- ◆ Suya dayanıklıdır
- ◆ Direk gömme/Kanal/Hava uygulamalarına uygun
- ◆ Outdoor kullanım için daha uygun

## Tight Buffer Fiber

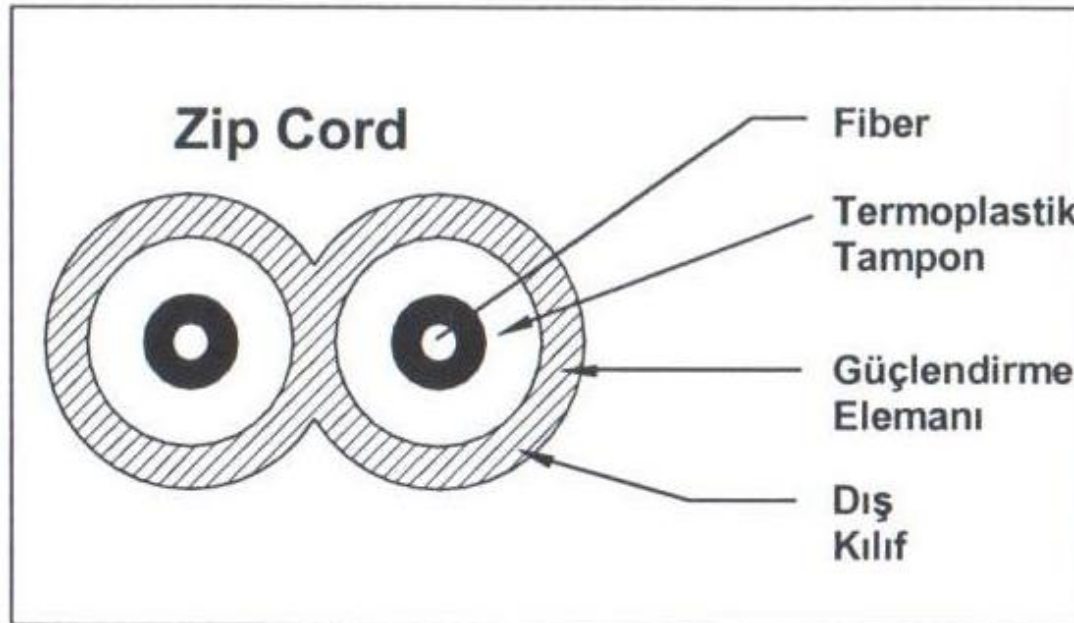


- Tampon maddesi direk fiberin üzerine uygulanır.

## Tight Buffer Fiber



## Tight Buffer Fiber

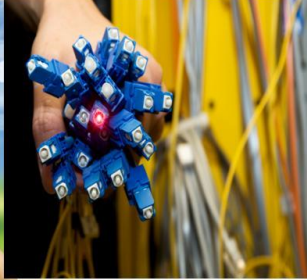


NOTLAR:



ALTYAPI projelerinizi anahtar teslim olarak gerçekleştirmektedir. Fiber optik altyapı ihtiyaçlarınız için yerinde inceleme, projelendirme, kablo çekimi, fiber optik sonlandırma, test raporlama, dökümantasyon, fiber optik devreye alım hizmetlerimizden yararlanabilirsiniz.  
Projeniz Ne Boyutta olursa olsun mutlaka bizden çözüm ve fiyat isteyiniz.

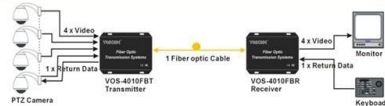
- Fiber optik Omurga kablolama
- Fiber optik Data, Video, Ses Aktarım kablolama
- Fiber optik CCTV kablolama
- Fiber optik MetroEthernet kablolama
- Fiber optik FTTH ve FTTH kablolama
- Fiber optik CATV kablolama
- Fiber optik SCADA kablolama



- SINGLEMODE 9/125mic İç ve Dış Ortam Fiber Optik Kablo Çekimi
- MULTIMODE 62,5/125mic İç ve Dış Ortam Fiber Optik Kablo Çekimi
- OM3 MULTIMODE 50/125mic İç ve Dış Ortam Fiber Optik Kablo Çekimi



- FUSION SPLICE Cihazı ile MM.SM.OM3 Kablolarda (ST-SC-LC-MTRJ Pigtail) Saha Tipi Kutu Sonlandırma
- FUSION SPLICE Cihazı ile MM.SM.OM3 Kablolarda (ST-SC-LC-MTRJ Pigtail) panel-kutu içi Sonlandırma
- EPOXY yöntemi ile MM.SM.OM3 Kablolarda (ST-SC-LC-MTRJ Connectör) panel-kutu içi Sonlandırma
- Fiber Optik MM.SM.OM3 Kablolarda OTDR test ve dökümantasyon
- Fiber Optik Kablolama Periyodik Bakım, Arıza Tespit , Onarım



Fiber optik Pasif Ürün Temin Satış ( Kablo,komponent ..)

Fiber optik Aktif Ürün Temin Satış ( Konverter, Switch ..)



Tüm Fiber Optik  
Projelerinizde Destek için

www.provisbilisim.com

0212 221 70 52

provis@provisbilisim.com

Saygılarımla  
H.Tayfun AYIK