

O. Ziemann, C. A. Bunge: „Theoretisches Ausbreitungsmodell für Optische Polymerfasern“

Ergebnisse einer Diplomarbeit an der TU Berlin (Prof. K. Petermann) und dem TZD Berlin der Deutschen Telekom
Eingereichte Veröffentlichung :

„Effects of Light Propagation in Step Index Polymer Optical Fibers“

zur POF'99

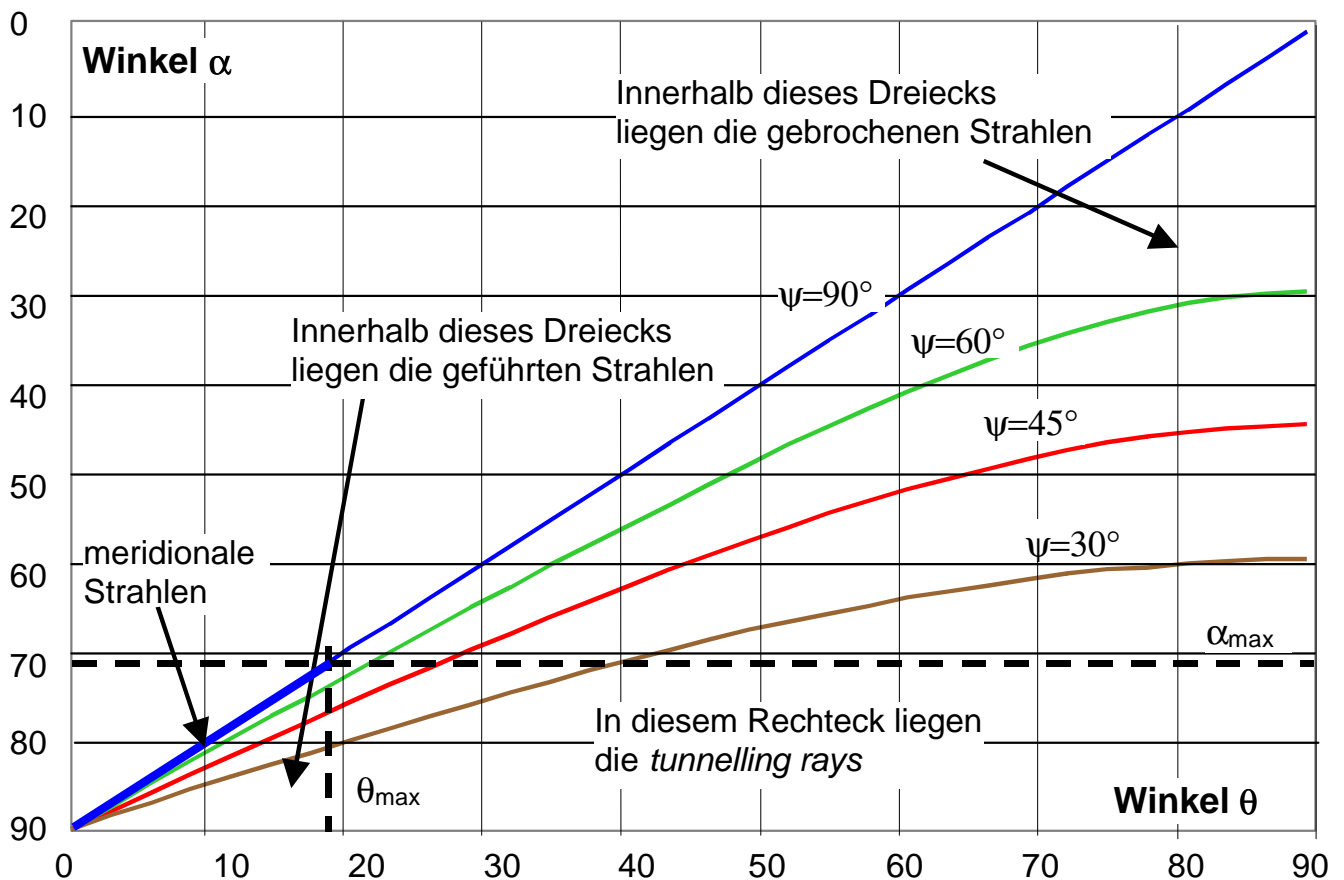
Theoretische Annahmen im Modell

- Wegen der großen Modenzahl (ca. 2.4 Mio für 1 mm SI-POF bei 650 nm) wird die Annahme kontinuierlich verteilter Winkel getroffen.
- Alle Berechnungen wurden mit Anregungsbedingungen durchgeführt, die nur vom Winkel abhängen.
- Fast alle Berechnungen erfolgten mit Uniform Mode Distribution (UMD) Anregung (konstantes Fernfeld über den Bereich der geführten Strahlen).
- Es wurden feste Werte für die Dämpfung in Kern und Mantel angesetzt.
- Es wurden keine Inhomogenitäten in Kerndurchmesser, NA oder der Geometrie der Kern-Mantel-Grenzfläche berücksichtigt.

Modellierte Ausbreitungsprozesse

- Geometrische Strahlausbreitung im zylindrischen Wellenleiter
- Verluste durch homogene Dämpfung im Kern
- Zusatzverluste durch unterschiedliche Ausbreitungswege
- Zusatzverluste durch Kern-Mantel-Grenzfläche
- Goos-Hänchen-Effekt
- Modenkopplung
- Einfluß der Leckwellen

Die verschiedenen Strahlenarten



Einfluß der Modenkopplung auf die Bandbreite

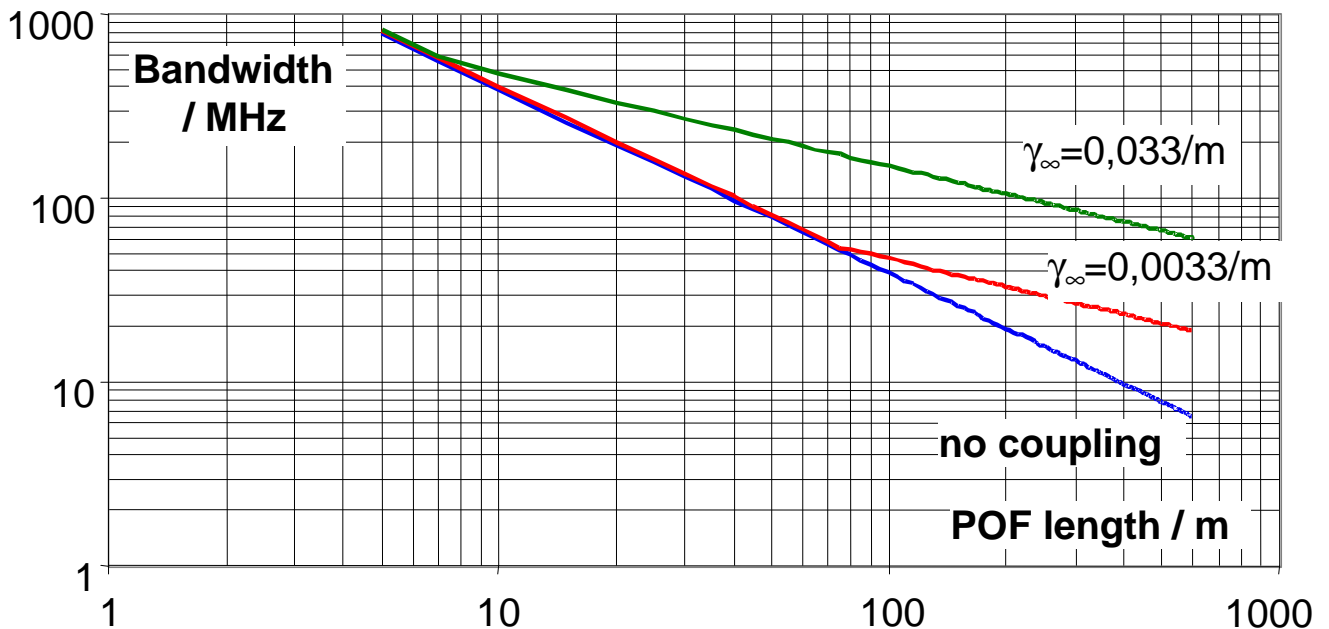


Fig. 1: Bandwidth of SI-POF with different coupling constants (UMD)
 $1/4\gamma_\infty =$ coupling length

Bandbreite und Dämpfung in dünnen POF

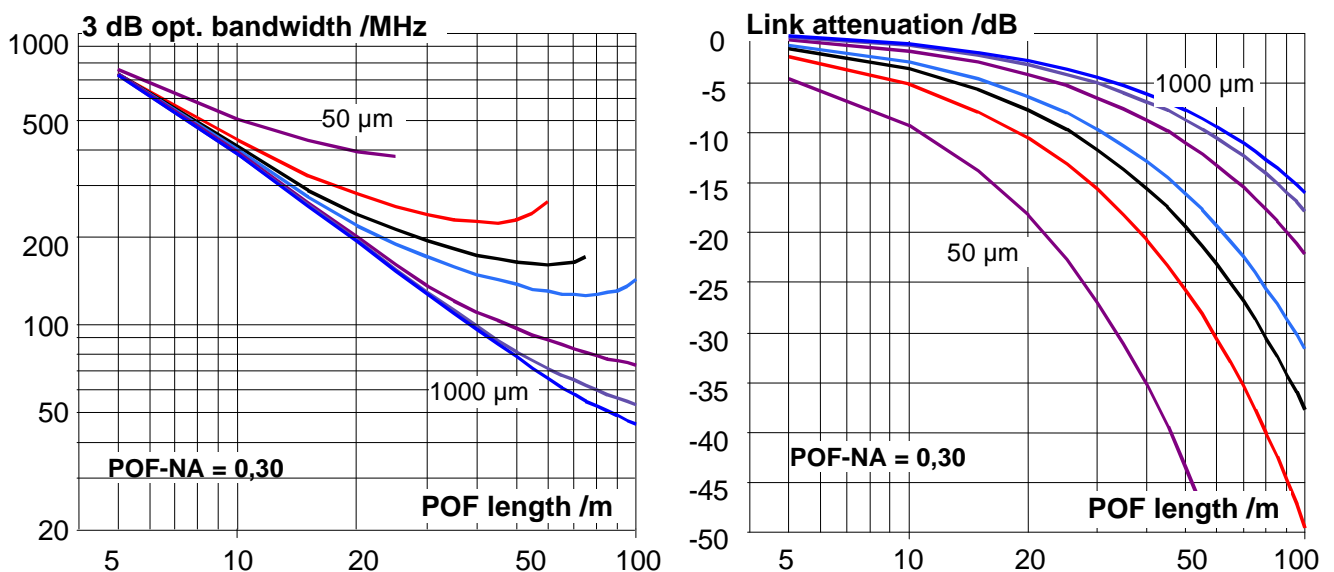


Fig. 2: Bandwidth and attenuation of POF with different core diameter
 (50 μm , 100 μm , 150 μm , 200 μm , 400 μm , 700 μm and 1000 μm)
 (with 50.000 dB/km cladding loss and UMD launch)

Zusatzverluste und Bandbreitengewinn

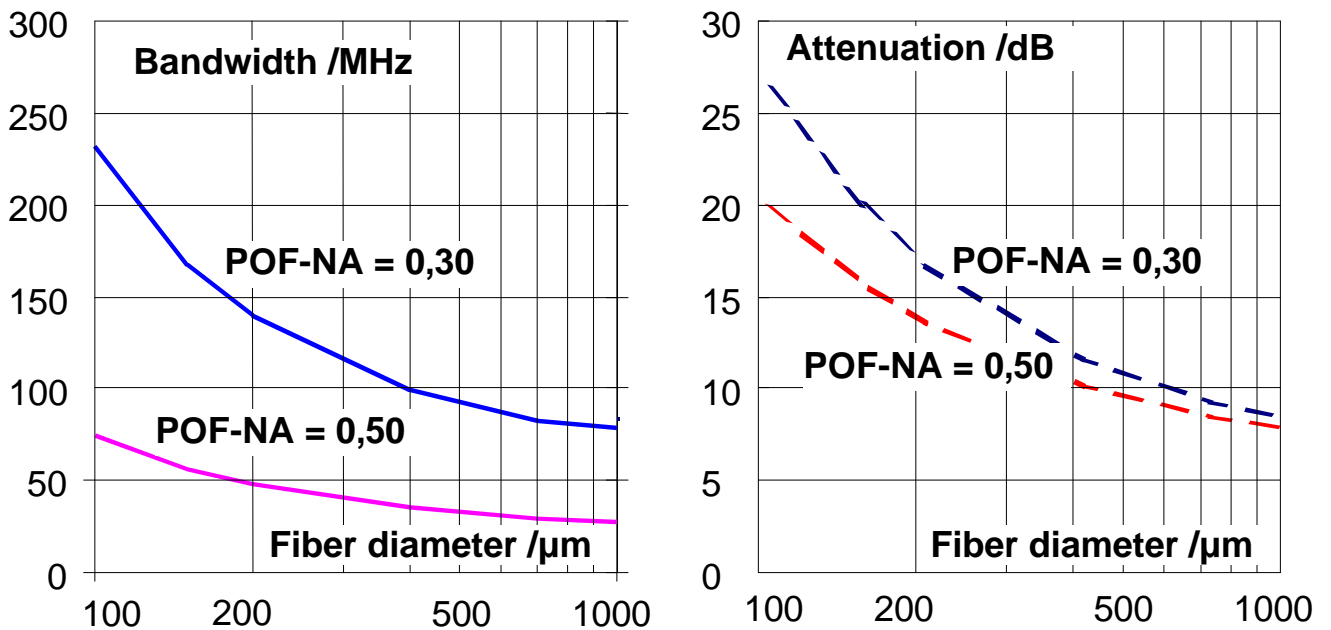


Fig. 3: Bandwidth and attenuation of 50 m POF with different core diameter (100 μm to 1000 μm)

Fernfeldverteilung in einer 50 μm POF

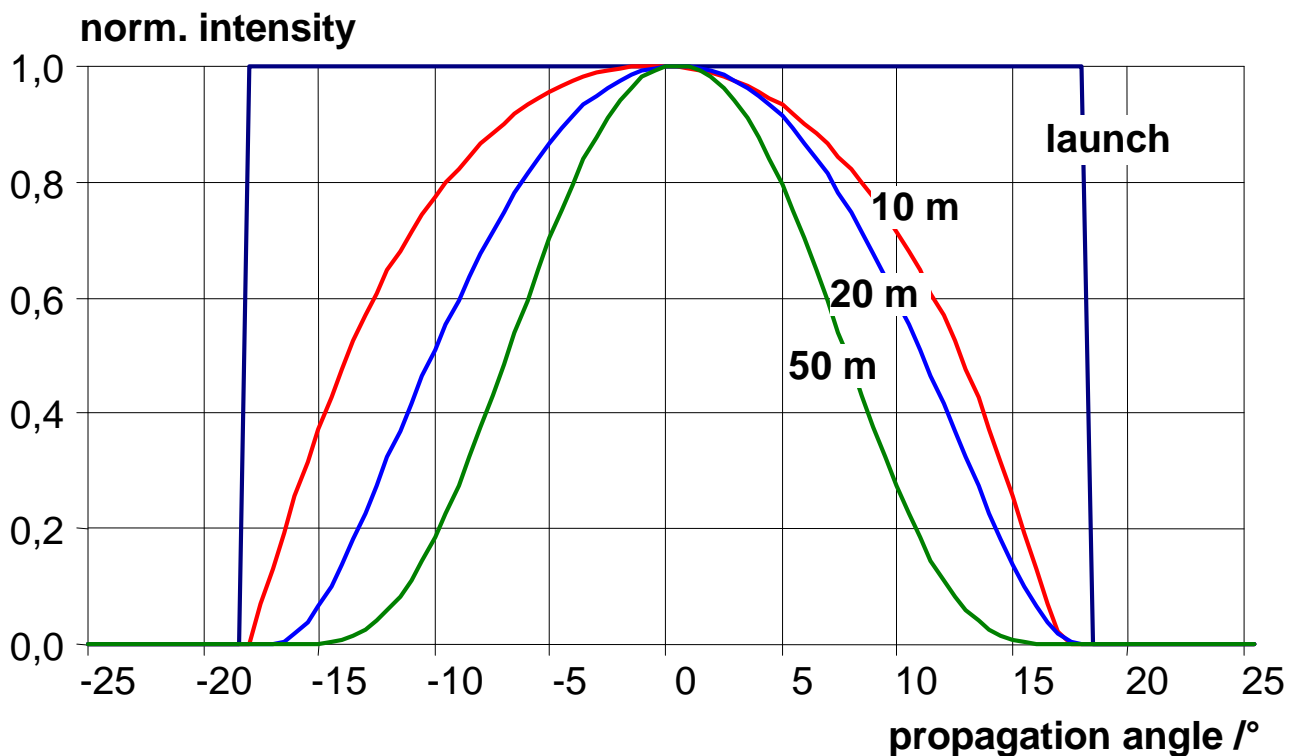
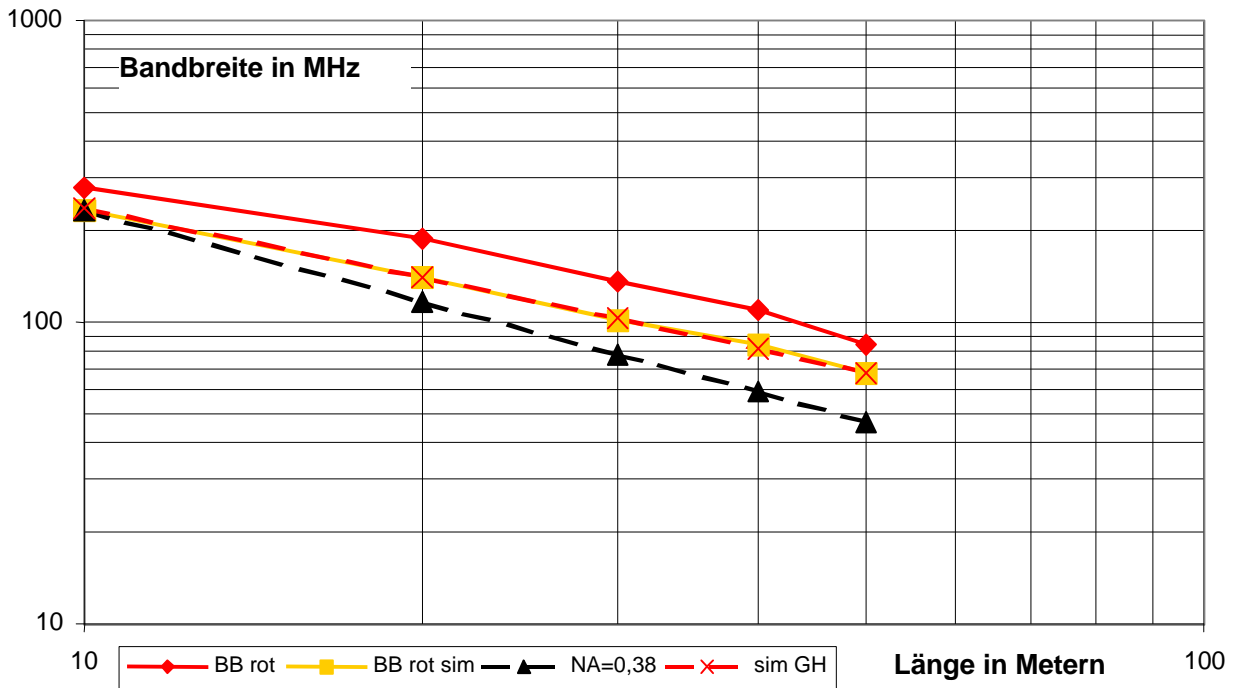


Fig. 4: Far field for a 50 μm core diameter POF

Vergleich Theorie und Experiment

Bandbreite der geraden Faser bei roter Einstrahlung



Einfluß der Modenkopplung

