

Vorschlag für eine Projektarbeit/Bachelorarbeit/Masterarbeit

Thema:

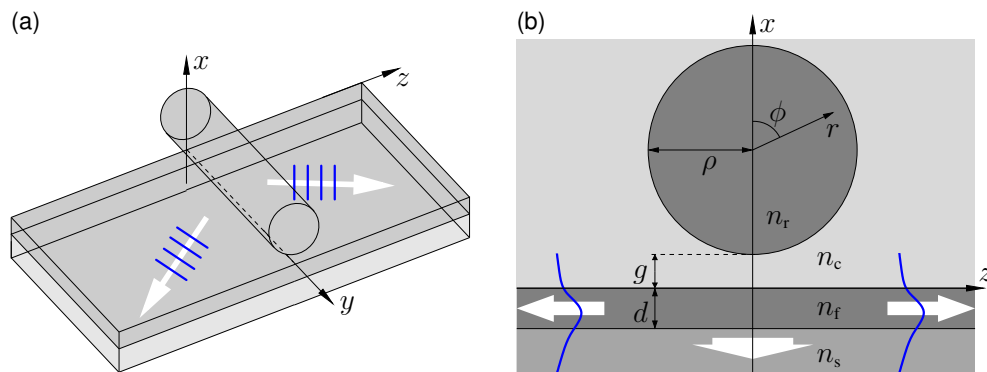
Modenanalyse eines Mikroresonators zur evaneszenten Anregung von Fasernmoden

Beschreibung:

In diesem Projekt soll eine Modenanalyse eines photonischen Mikroresonators durchgeführt werden. Dieser besteht aus einem Schichtwellenleiter über dem eine Faser mit einem gewissen Abstand g angebracht ist (siehe Abbildung).

Wird eine halb-geführte Mode unter bestimmten Einfallswinkeln in den Schichtwellenleiter eingespeist, werden die Moden in der Faser evaneszent angeregt. Dieses Resonanzverhalten ist stark abhängig vom Abstand g zwischen Schichtwellenleiter und Faser und dem Einfallswinkel der einfallenden Mode. Neben den Fasernmoden können auch Moden angeregt werden, die in das Substrat 'lecken' (leaky modes).

Um das Verhalten der Struktur zu verstehen, soll zunächst eine Modenanalyse des Querschnitts der Struktur mit Hilfe der Finiten-Elemente Software COMSOL Multiphysics erfolgen. Dafür soll die Struktur abhängig vom Abstand, dem gewählten Fasertyp und der Materialien analysiert werden.



Vorgehen:

- Aneignung des theoretischen Hintergrundwissens (siehe Literatur).
- 2-D Modenanalyse Modelle in COMSOL erstellen.
- Modenanalyse der Anordnung für variierenden Abstand und unterschiedliche Fasertypen und Materialien durchführen.
- Weiterführung (falls noch Zeit übrig ist oder als BA/MA): Was passiert, wenn eine Fasernmode auf das Ende einer Faser trifft? Simulation des Übergangs Faser zu Freiraum.

Literatur:

[1] M. Hammer, L. Ebers, J. Förstner, 'Hybrid coupled mode modelling of the evanescent excitation of a dielectric tube by semi-guided waves at oblique angles', Optical and Quantum Electronics (2020)

[2] L. Ebers, M. Hammer, M.B. Berkemeier, A. Menzel, J. Förstner, 'Coupled microstrip-cavities under oblique incidence of semi-guided waves: A lossless integrated optical add-drop filter', OSA Continuum (2019)

[3] K. Okamoto, 'Fundamentals of Optical Waveguides', Lehrbuch

Betreuer: Lena Ebers, Manfred Hammer