

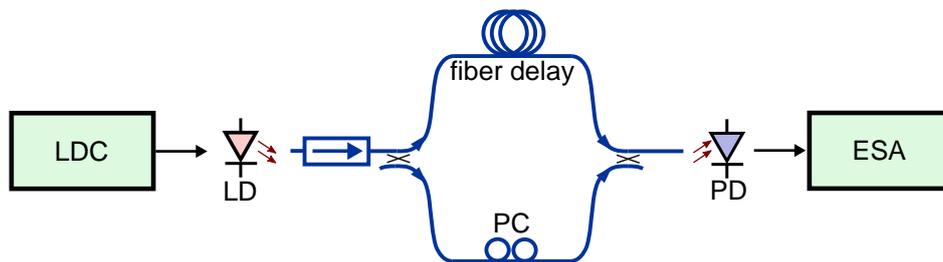
Projektarbeit AC-2025-226

Thema: Linienbreiten-Analyse schmalbandiger Laserlichtquellen
Bearbeiter: Herr Moritz Klug, Frau Caroline Gottwald
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Engelbrecht

Die Laserlinienbreite, Emissionswellenlänge sowie deren zeitlichen Drift sind wichtige Faktoren für viele Anwendungen in Bereichen Telekommunikation, Laserspektroskopie oder Quantenoptik. Die Linienbreite eines typischen einmodigen Halbleiterlasers liegt in der Größenordnung von etwa 10 MHz (ca. 0,1pm@1550nm). Bei Einsatz von Laserioden mit einem externen Resonator (External Cavity Laser) kann die Linienbreite bis auf wenige kHz reduziert werden. Daher wäre ein auf dem Gitter-Monochromator basierenden optischer Spektrumanalysator mit einer typischen Auflösung von 20-30 pm für die Linienbreitenmessung nicht geeignet. Ziel des Projekts ist es deshalb, Messaufbauten für Linienbreiten-Analyse schmalbandiger Laserlichtquellen zu realisieren. Als Messverfahren stehen dabei optische Heterodynmischung (Optical Heterodyne) und selbstverzögerte Homodynmischung (Delayed Self-Homodyne) zu Verfügung [1].

Die Arbeit umfasst folgende Aufgaben und Schritte:

- Aufbau eines Messplatzes zur Linienbreiten-Analyse, basierend auf der selbstverzögerten Homodynmischung.
- Aufbau eines Messplatzes zur Linienbreiten-Analyse, basierend auf der optischen Heterodynmischung.
- Analyse der zur Verfügung gestellten Laserlichtquellen (DFB-Laser, VCSEL, etc.). Bestimmung der Linienbreiten mit Hilfe der Voigt-, bzw. Lorentz-Fitfunktion.



Schematische Darstellung des Messaufbaus zur Linienbreiten-Analyse, basierend auf der selbstverzögerten Homodynmischung (Delayed Self-Homodyne)

[1] D. Derickson, "Fiber Optic Test and Measurement," Prentice Hall, 1997.