

Diplomthema AC 2008-016
auch als Projekt- oder Bachelorarbeit

Thema: Strahprofilmessung

Betreuer: Prof. Hans Poisel

Zielgruppe: F, EI

Beschreibung:

Im Optiklabor und dem POFA existieren mehrere moderne Geräte, mit denen die Verteilung der Leistung über den Querschnitt eines Strahlenbündels (Laser, Faser, etc) bestimmt werden kann. Diese Geräte sollen miteinander verglichen, die jeweiligen bevorzugten Einsatzbereiche identifiziert werden und in ihrem Leistungsumfang erweitert werden (z.B. M^2 - Messung). Steuerung und Datenerfassung erfolgen mit LabView.

zitiert aus: <http://www.polytec.de/polytec-de/produkte/om/om-produkte/laserdiagnose/m2-mess.htm>

M^2 oder k ($k = 1/M^2$) sind wichtige Parameter zur Charakterisierung des Laserstrahlverlaufs, also seiner Fokussierbarkeit und seines Divergenzverhaltens. So wird für den "perfekten" gaußförmigen Laserstrahl $M^2 = k = 1$ gesetzt. M^2 -Werte oberhalb 1 machen eine Aussage darüber, wie stark der jeweilige Laserstrahl nicht mehr ein gaußförmiger ist und wie stark zusätzliche Moden ihn beeinflussen. Dabei ist zu bedenken, dass der M^2 -Wert mehr aussagt als ein Gaußfit, da z. B. auch ein Multimode-Strahl ein gaußförmiges Profil annehmen kann, aber bei weitem nicht die entsprechende Fokussierbarkeit besitzt. Für einen gaußförmigen Laserstrahl mit der Wellenlänge λ ist bei der Fokussierung durch eine ideale Linse der Brennweite f der Fokusbereich d_0 definiert als:

$$d_0 = 4 \lambda f / \pi D,$$

wobei D der Durchmesser des Eingangsstrahles ist. Falls der Strahl höhere Moden beinhaltet, ist der Fokusbereich d_1 definiert als:

$$M \times 4 \lambda f / \pi D$$

Er besitzt also den M -fachen Fokusbereich des gaußförmigen Idealstrahls, was auch bedeutet, dass dieser Strahl im Fokus nur noch die $1/M^2$ -fache Intensität besitzt. Darüber hinaus ist auch die Strahldivergenz auf das M -fache vergrößert.