Plenarvortrag PV IV Di 9:15 HZO 20

Einfrequente Strahlquellen für Gravitationswellendetektoren

— •Peter Wessels — Laser Zentrum Hannover e.V., Hollerithallee 8, 30419 Hannover

Die Existenz von Gravitationswellen ist bereits von Albert Einstein in seiner allgemeinen Relativitätstheorie vorhergesagt worden. Gravitationswellen sind Verzerrungen der Raumzeit, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Wenn diese auf die Erde treffen, verursachen sie Längenänderungen, die interferometrisch gemessen werden können. Die erwarteten relativen Längenänderungen liegen jedoch, selbst wenn die Wellen von massiven kosmischen Objekten wie bspw. Doppelsternsystemen hervorgerufen werden, in der Größenordnung von 10^{-21} oder darunter. Dies macht den direkten Nachweis zu einer großen Herausforderung.

Derzeit befinden sich rund um den Globus mehrere interferometrische Gravitationswellendetektoren (GWD) im Aufbau. Diese sind im Prinzip gigantische Michelson-Interferometer, die alle mit einfrequenten Lasern bei einer Wellenlänge von 1064nm betrieben werden. Durch die hohe zu erreichende Empfindlichkeit setzen die Detektoren extreme Anforderungen an die Laserquelle in Bezug auf Leistung, Strahlqualität, Leistungs- und Frequenzstabilität.

In diesem Vortrag werden wir zum einen die aktuell in den GWDs verwendeten Festkörperlasersysteme vorstellen und dabei auf die Herausforderungen bei ihrer Realisierung eingehen. Zukünftige Generationen von GWDs werden jedoch noch leistungsfähigere Lasersysteme erfordern und dies zudem auch bei Wellenlängen im Bereich um 1.5μm. Daher werden ebenfalls die verschiedenen Ansätze zur Realisierung von leistungsstarken, einfrequenten, faserbasierten Quellen, die diesen Anforderungen gerecht werden können, präsentiert werden.