

# Der oft verkannte Laser: der He-Ne Laserkreisel

Walter Luhs (Eschbach) und Ilja Rückmann (Bremen)

Obwohl in vielen Lehrbüchern der Helium-Neon Laser in die Bedeutungslosigkeit verbannt wird, um so überraschender ist die Tatsache, dass ohne He-Ne Laser keine Flugzeuge fliegen, keine Schiffe fahren und keine Landfahrzeuge ihren Weg finden. In jedem Fortbewegungsmittel, das eine Navigation erfordert sind mindestens 3 He-Ne Laserkreisel eingebaut. Da ein GPS-System leicht gestört, oder sogar abgeschaltet werden kann, bietet es nicht die notwendige Sicherheit, um sicher das Ziel zu erreichen.

Daher müssen alle diese Transportmittel ein inertiales Navigationssystem besitzen, hier kommt der He-Ne Laserkreisel zum Einsatz. Es gibt keine verlässlichen Zahlen, wieviel weltweite Transportmittel, zivil und militärisch, unterwegs sind.

Die Passagierzahlen im zivilen Luftverkehr haben sich von 400 Millionen im Jahr 1973 auf 4,5 Milliarden im Jahr 2019 mehr als verzehnfacht Bis zum Jahr 2040 werden sich die Zahlen voraussichtlich noch einmal verdoppeln [1]. Und es sind „Allgemeine Luftfahrt (General Aviation): Mehr als 340.000 Flugzeuge weltweit“ im Einsatz.

Da jedes Flugzeug 3 Laserkreisel besitzt und 3 als Einsatzreserve, so sind allein im zivilen Sektor über 2 Millionen He-Ne Laserkreisel im Einsatz und sorgen dafür das 4,5 Milliarden Menschen sicher ans Ziel kommen.

In diesem Beitrag wollen wir einen interessanten Praktikumsversuch vorstellen, der die Physik und Wirkungsweise eines Laserkreisels „begreifbar“ macht. Ausgehend vom berühmten Michelson-Morley Experiment, das die Äthertheorie widerlegte und Sagnac glaubte seinen Lichtkreisel als „Experimentum Crucis“ zugunsten des Äthers ansehen zu können und schließlich Michelsons gigantischen Lichtkreisel, der Sagnacs Ideen wieder zunichtemachte.

In dem Praktikumsversuch werden wir einen He-Ne Laserkreisel mit 3 Spiegeln aufbauen und justieren. Wir zeigen die Interferenz der beiden entgegengesetzt umlaufenden Moden des ruhenden Laserkreisels und diskutieren den Lock-In Effekt. Der Laserkreisel wird mit definierter Drehzahl in Drehung versetzt und die Beatfrequenz der umlaufenden Moden mit einem Oszilloskop gemessen und dargestellt. Die Ergebnisse zeigen (1) den linearen Zusammenhang zwischen der Drehrate (Winkelgeschwindigkeit) und der Beatfrequenz und (2) die Lock-In Schwelle.

[1] [Luftverkehr – Wikipedia](#), 06.01.2026