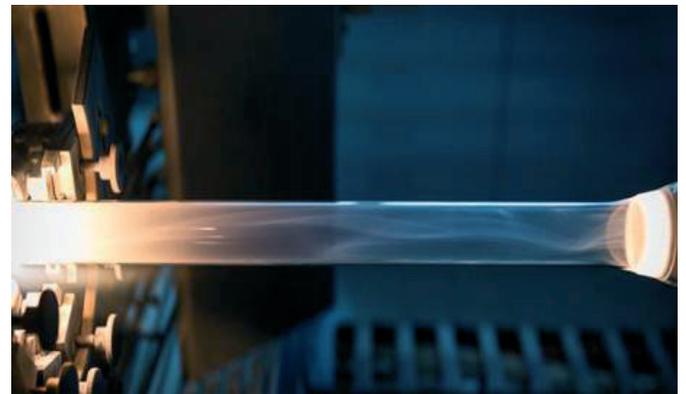
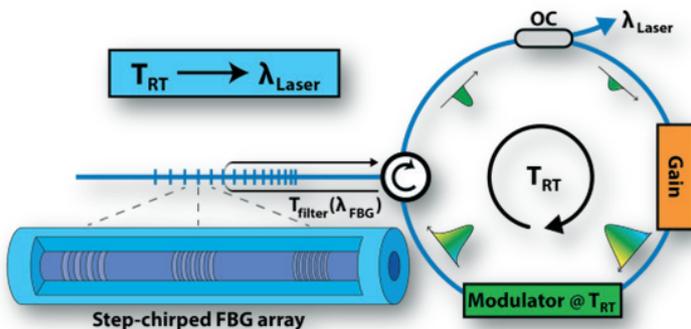


Fasertechnologie zur Erforschung der Leistungsgrenzen von Laserfasern + Mikrostrukturtechnologie zur Überwindung von Leistungsgrenzen faserbasierter Lasersysteme



Innovationsfeld

- Industrielle Produktion und Systeme
- Nachhaltige und Intelligente Mobilität und Logistik
- Gesundes Leben und Gesundheitswirtschaft
- Nachhaltige Energie und Ressourcenverwendung
- IKT, innovative und produktionsnahe Dienstleistungen

Ansprechpartner

Dr. J. Nold
Fraunhofer-Institut für angewandte Optik und Feinmechanik E-Mail:
johannes.nold@iof.fraunhofer.de
Dr. K. Schuster/Dr. K. Wondraczek
Leibniz-Institut für Photonische Technologien
E-Mail: katrin.wondraczek@leibniz-ipht.de

Laufzeit

2016 - 2018

Kern der Entwicklung

Entwicklung neuer Designs und Mikrostrukturierungsverfahren zur Überwindung von Leistungsgrenzen von Laserfasern

Zielstellung

Das Ziel des Vorhabens ist die grundlegende Erforschung limitierender Effekte der Leistungsskalierung von Fasern für Lasersysteme mit exzellenter Strahlqualität. Dazu sind die Reduzierung des Photodarkenings und die damit verbundene Erhöhung der Modeninstabilitätsschwelle notwendig. Technologisch kann dies durch Optimierung der Materialtechnologie (Stoffsystem, Dotierung), der Fasertechnologie (Ziehbedingungen), durch eine Nano- bzw. Mikrostrukturierung der Fasern sowie durch die Erschließung des längerwelligen Spektralbereichs (2 μm) für Hochleistungsanwendungen gelingen.

Wissenschaftlicher Ansatz

- Leistungsskalierung im Wellenlängenbereich um 1 μm , insbesondere durch die Erforschung von Ce und Yb zur Unterdrückung von PD
- Leistungsskalierung im Wellenlängenbereich um 2 μm (Tm) insbesondere durch die Erforschung einer bisher wenig untersuchten Gasphasendotierung, die besonders geeignet erscheint für hocheffiziente leistungstaugliche Laserfasern
- Erforschung eines neuen Abstimmkonzepts für Faserlaser im Wellenlängenbereich \gt um 2 μm (Tm) unter Ausnutzung von Ziehturmgittern erhöhter Reflektivität auf der Basis von neuartigen Faserzusammensetzungen

Industriebeirat

Active Fiber Systems GmbH
Batop GmbH
FBGS Technologies GmbH
Fibotec Fiberoptics GmbH
heracle GmbH
Heraeus Quarzglas GmbH & Co. KG
j-fiber GmbH
Jenoptik AG
OptoNet e.V.
Trumpf GmbH + Co KG

Kooperationswünsche

Etablierung des Fraunhofer IOF und Leibniz-IPHT als Faserzentrum in Deutschland, weitere Kooperationen mit Unternehmen besonders mit Thüringer Optik-Unternehmen, d.h. von Baugruppenentwicklern bis hin zu Systemintegratoren im Bereich der Laboranalytik, Medizintechnik, Umweltsensorik und Materialbearbeitung

Forschungsergebnisse

- IOF: SM-Faser mit größtem Modenfelddurchmesser (33.000 μm^2) realisiert, Rod-Type Faser mit P=100W
- Gasphasentechnologie etabliert: großer Kerne mit homogener Dotandenverteilung, hoher Dotierung
- Faserlaser: Abstimmbereich 2030 nm bis 2070nm, Pulsverkürzung auf 300ps
- Photodarkening: Tm- Fasern beim Pumpen mit 790nm kein Photodarkening, nur in Zusammenhang mit Yb-Ionen
- Unterdrückung von PD durch Ge-Dotierung möglich aber weniger effektiv als Ce, PD-Prozess verursacht Wärmebeitrag
- Bragg Reflektoren: -Einzelpuls-FBG auch mit fs-Laser möglich, 2-Stufen-Defektmodell entwickelt, hohe Photosensitivität bei Ce-Dotierung, Kombination von Ce und Ge ideal