



## FASERVERSTÄRKER MIT EINSTELLBARER PULSFORM

### Aufgabenstellung

Im Projekt »FaZit« werden Diodenseedquellen mit variablen Pulsparametern und deren anschließende faserbasierte Verstärkung untersucht. Aufbauend auf gepulsten Diodentreibern des Projektpartners Picolas werden kompakte Faserverstärker mit variabler Repetitionsrate und Pulsdauer im Bereich von 0,5 ps bis 10  $\mu$ s und Spitzenleistungen im kW-Bereich zur anschließenden Nachverstärkung entwickelt. Im Rahmen des Projekts soll ebenfalls ein Faserverstärker mit frei einstellbarer Pulsform realisiert werden. Zum einen kann mit der einstellbaren Pulsform die während der Verstärkung in der Faser auftretende Pulsdeformation vorkompensiert und so der Einfluss von nichtlinearen Effekten bei gleicher Pulsenergie verringert werden. Zum anderen ist eine frei einstellbare Ausgangspulsform für viele Anwendungen in der Materialbearbeitung vorteilhaft.

### Vorgehensweise

Mit kommerziellen Stufenindexfasern soll ein zweistufiger, linear polarisierter Faserverstärker für Pulsdauern im ns-Bereich mit frei einstellbarer Pulsform aufgebaut werden. Durch die direkte Pulsformung über den Seeddiodentreiber sind keine Freistrahlelemente wie akustooptische Modulatoren zur Pulsformung nötig, sodass der Faserverstärker komplett faserintegriert ausgeführt werden kann.

### Ergebnis

Der realisierte experimentelle Aufbau des Faserverstärkers liefert mittlere Leistungen von mehr als 10 W und Spitzenleistungen von etwa 10 kW bei Pulsdauern im Bereich von 20 - 200 ns.

Mit der einstellbaren Pulsform konnte erfolgreich die zeitabhängige Signalsättigung und damit einhergehende Pulsdeformation vorkompensiert und so rechteckige Ausgangspulse erzeugt werden. Daneben lassen sich aber ebenfalls komplexere Ausgangspulsformen wie Stufenpulse, Trapeze, beliebige Sinusmodulationen etc. generieren.

### Anwendungsfelder

Mit flexibler Repetitionsrate und flexibler Pulsdauer decken diodengeseedete Faserverstärker bereits ein breit gefächertes Anwendungsspektrum in der Materialbearbeitung und der Messtechnik ab. Durch den weiteren Freiheitsgrad einer frei einstellbaren Pulsform eignet sich der Laser, um die optimalen zeitlichen Prozessparameter für die Materialbearbeitung wie Bohren oder Abtragen einzustellen.

Diese Arbeiten wurden durch das BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N9671 gefördert.

### Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Martin Giesberts  
Telefon +49 241 8906-341  
martin.giesberts@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Oliver Fitzau  
Telefon +49 241 8906-442  
oliver.fitzau@ilt.fraunhofer.de