



## Verbundprojekt SPITZE

# Hochleistungs-Thulium-Faserlaser für den klinischen Einsatz

### Motivation

Thulium-Faserlaser mit einer Wellenlänge von 2  $\mu\text{m}$  sind für eine Vielzahl von Applikationen geeignet. Vor wenigen Jahren wurden sie erstmals klinisch bei der Zertrümmerung von Harnsteinen (Laserlithotripsie) eingesetzt. Der einsetzbare Laserparameterbereich ist allerdings durch die Spitzenleistung der bisher verfügbaren Thulium-Faserlaser-Systeme beschränkt.

### Ziele und Vorgehen

Im Projekt soll ein Thulium-Faserlaser mit einer Spitzenleistung von 1 kW und einer mittleren Leistung von 150 W erforscht werden. Die hohen Leistungen können auch bei hohen Pulsraten und mit einer hohen Strahlqualität erreicht werden. In Verbindung mit der Möglichkeit, die zeitliche Pulsform flexibel einzustellen, verspricht dies, Harnsteine deutlich schneller zertrümmern zu können und dabei gleichzeitig die Gefahr einer unerwünschten Bewegung des Steines aufgrund eines Rückstoßes zu minimieren. Die Erforschung der dem Steinabtrag zugrundeliegenden Prozesse erlaubt dabei die Optimierung der Laserparameter für den Einsatz in der Lithotripsie.

### Innovation und Perspektiven

Um diesen Hochleistungs-Thulium-Faserlaser zu realisieren, wird eine neuartige Technik entwickelt, um die Pumpstrahlung, die zum Betrieb des Lasers notwendig ist, in den Faserlaser einzubringen. Dadurch kann auch auf einen Verstärker hinter der aktiven Laserfaser verzichtet werden. Außerdem werden die Thulium-Ionen, die die Laserstrahlung emittieren, auf eine sehr effiziente Art angeregt: Ein Pumpphoton kann dabei zwei Thulium-Ionen in das obere Laserniveau heben. Insgesamt wird die verfügbare Spitzenleistung und mittlere Leistung um einen Faktor 2 gegenüber dem Stand der Technik bei gleichzeitig hoher Pulsrate (3 kHz) und hoher Strahlqualität skaliert. Die in Zusammenhang mit der Laserlithotripsie gewonnenen Erkenntnisse zu optimalen Anwendungsparametern bilden die Grundlage für den Einsatz in weiteren klinischen Anwendungsfeldern.

#### Projekttitel:

kW Spitzenleistung durch innovatives Pumpkonzept für QCW-Faserlaser bei 2  $\mu\text{m}$  Wellenlänge (Spitze)

#### Programm:

Photonik Forschung Deutschland – Licht mit Zukunft

#### Fördermaßnahme:

KMU-innovativ: Photonik und Quantentechnologien

#### Projektvolumen:

1,7 Mio. Euro (zu 66 % durch das BMBF gefördert)

#### Projektlaufzeit:

01.02.2023 – 31.01.2026

#### Projektpartner:

- Futonics Laser GmbH, Katlenburg-Lindau
- Richard Wolf GmbH, Knittlingen
- Universität zu Lübeck, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Urologie, Lübeck
- Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck

#### Projektkoordination:

Futonics Laser GmbH  
Dr. Peter Fuhrberg  
E-Mail: [pfuhrberg@futonics.de](mailto:pfuhrberg@futonics.de)