

Aktive Strahlformungs-Einheit für die kalte Mikromaterialbearbeitung zur modularen Integration in ein Ultrakurzpulslasersystem

Active beamshaping unit for modular integration in a ultrafast laser cold ablation scribing system

Projektträger | Fördermittelgeber: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften (AiF), Programm: ZIM - Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Executing Organisation: German Federation of Industrial Research Associations (AiF), Program: ZIM - Central Innovation Program SME | Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi)

Aufgabenstellung

Ziel der Entwicklung ist ein Modulträger für den Einsatz eines Flüssigkristall-Lichtmodulators (SLM) in einer Laserbearbeitungsanlage. Hauptziel ist die industrietaugliche Anwendung des hochempfindlichen elektronischen Systems des SLM in einem handhabungssicheren Gerät, das in einem robusten Gehäuse mit standardisierten mechanischen sowie elektronischen Schnittstellen in ein bestehendes Anlagenkonzept integrierbar ist. Das System soll mit einer Benutzerschnittstelle leicht ansteuerbar sein und durch geringen Lern- und Bedienungsaufwand auf Anwenderseite die Akzeptanz dieser Technologie in der industriellen Anwendung fördern. Ein wesentlicher Aspekt der Entwicklung ist darüber hinaus die Implementierung eines selbst-optimierenden Strahlformungsalgorithmus zur Verbesserung der Abbildungsleistung und Erweiterung des Einsatzspektrums.

Vorgehensweise

Zunächst wird ein Konzept für die Lasersystemtechnik des Strahlformungsmoduls entwickelt, aufgebaut und getestet. Der Schwerpunkt liegt anschließend auf der Entwicklung intelligenter adaptiver Algorithmen sowie einer Nutzerschnittstelle für den Testaufbau unter Einbeziehung von SLM und Strahlkamera. Nach erfolgreichem Aufbau und Test wird das optimierte System in eine Versuchsanlage integriert und evaluiert.

Ergebnisse

Am blz wurde zunächst ein Versuchsaufbau für den Test und die Evaluierung der Software und Algorithmen entwickelt, konstruiert und aufgebaut. Derzeit ist eine funktionsfähige Vorversion des Algorithmus verfügbar, der nun optimiert und hinsichtlich der Rechenzeit verbessert wird.

Task

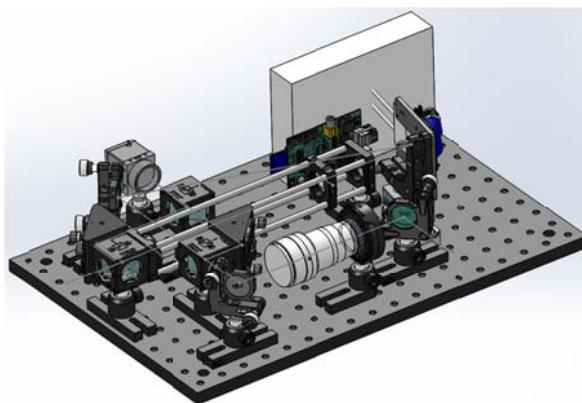
The development goal is a modular base for the utilization of a liquid crystal spatial light modulator (SLM) to be used in a laser scribing machine. Main target is to integrate the highly sensitive electronic SLM into a robust, industrial-suited black-box, featuring standardized mechanical, electrical and software interfaces for easy integration in the existing machine. A straightforward user interface, that requires only little training for the operator, aims at increasing acceptance of the technology in an industrial environment as well. Besides, an essential aspect is the implementation of a self-optimizing beam-shaping algorithm for enhanced imaging and broadening of the application spectrum.

Approach

At first a concept for the laser system technology of the beam shaping module is to be developed, which is then built up and tested. From there, the focus is mainly on developing intelligent, adaptive algorithms and a user interface for testing purposes, including the SLM and a beam profile system. After successful tests at blz the system will be transferred into a prototyping for integration and evaluation of the concept.

Results

A testing environment was designed and built which is now used for evaluating the software and algorithms. At the moment an alpha-state software is being improved and the adaptive algorithms being optimized regarding calculation time.



CAD-Modell des Systemtechnik-Aufbaus
CAD-model of the system setup