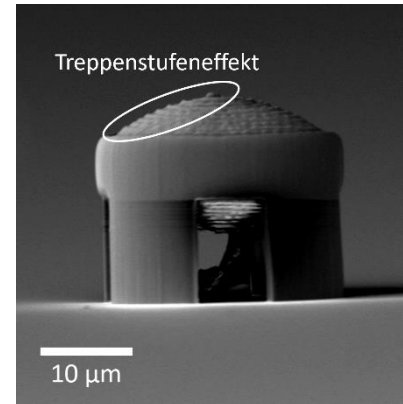


Masterarbeit

Entwicklung von Non-Planar Slicing für die Zwei-Photonen-Polymerisation

Die Zwei-Photonen-Polymerisation (2PP) ist ein additives Fertigungsverfahren, das die Herstellung beliebiger 3D Strukturen mit einer Auflösung einzelner Struktureigenschaften von bis zu sub-100 nm ermöglicht. Dazu wird ultrakurze Laserstrahlung innerhalb eines Photopolymers stark fokussiert. Durch einen nichtlinearen Absorptionsprozess von zwei Photonen härtet das Material in einem kleinen Bereich des Laserfokus aus. Durch eine Relativbewegung zwischen Laser und Photopolymer entstehen Schicht für Schicht 3D-Strukturen entlang vorher berechneter Bahnen. Die Berechnung der Bahnen erfolgt in einem Prozess, der als Slicing bezeichnet wird.

Durch das schichtweise Slicing entsteht der sogenannte Treppenstufeneffekt, bei dem runde Oberflächen nur näherungsweise hergestellt werden können, wie in der Abbildung an der runden Oberfläche der Mikrooptik zu sehen ist. Durch die Entwicklung des Non-Planar Slicing, d.h. die Berechnung von 3D-Laserbahnen, die exakt der Objektfläche entsprechen, kann die Oberflächenqualität deutlich verbessert werden. Dies ermöglicht Anwendungen in der Mikrooptik, wo die Oberflächenqualität entscheidend ist.



Mit 2PP hergestellte Mikrooptik

Aufgabenstellung:

Ziel dieser Abschlussarbeit ist die Entwicklung eines neuen Slicing Algorithmus mit dem nicht-planare 3D-Laserbahnen aus STL-Dateien berechnet werden können. Dazu soll der bestehende planare Slicing Algorithmus um die Funktion des nicht-planaren Slicings erweitert werden. Um detaillierte Strukturen aus großen STL-Dateien erzeugen zu können, muss der gesamte Slicing-Algorithmus hinsichtlich der Rechenzeit optimiert werden. Darüber hinaus können erste Versuche an Mikrostrukturen als proof-of-concept durchgeführt und mit dem planaren Slicing verglichen werden.

Notwendige Voraussetzungen:

- Sehr gute Programmierkenntnisse
- Interesse an 3D-Druck und Mikrotechnik
- Das Steuerungsprogramm liegt in Python vor. Der gesamte Slicing-Algorithmus ist jedoch in einer rechenzeitoptimierten Programmiersprache zu entwickeln und in das bestehende Steuerungsprogramm zu implementieren.

Ansprechpartner:

Felix Behlau | ID 05/625 | felix.behlau@rub.de