

Institut für Drucktechnologie

Highspeed 3D-Drucker für die Operationsplanung

Projektbeschreibung

Bei der Behandlung von Knochenfrakturen könnte die Operationsqualität signifikant gesteigert werden, wenn für die präoperative Planung ein physisch und chirurgisch korrektes Knochenmodell verfügbar wäre. Innerhalb einer Master-These wurde ein High-Speed 3D-Drucker mit der Digital Light Processing Technologie entwickelt, um die Knochenmodelle aus den aktuellen Computertomografiedaten innerhalb einer Stunde zu drucken, damit diese für die Operationsplanung eingesetzt werden können.

Ausgangslage

Für die präoperative Planung wird vor dem Eingriff die Knochenfraktur des Patienten mittels Computertomografie (CT) aufgenommen und die aktuelle Knochenlage am Bildschirm analysiert. Anhand dieser Datensätze werden die benötigten Implantate zur Knochenstabilisierung sterilisiert und vorgehalten. Ein dreidimensionales Knochenmodell aus den aktuellen CT-Daten würde bei komplexen Knochenfrakturen klinisch relevante Vorteile mit sich bringen, sowie die Sicherheit der Operationsplanung erhöhen. Da die Computertomografie und die daraus generierten 3D-Daten erst zwei Stunden vor der Operation aufgenommen werden, müssen die Knochenmodelle innerhalb dieser Zeit produziert und den Chirurgen bereitgestellt werden. Jedoch sind die auf dem Markt verfügbaren 3D-Drucker nicht in der Lage, solche Modelle innerhalb dieser Zeit zu produzieren.

Vorgehensweise

In dieser Arbeit wurden die verschiedenen additiven Fertigungsverfahren bezüglich ihres Potentials zur Geschwindigkeitssteigerung analysiert. Aufgrund dieser Analyse wurde ein 3D-Drucker mit der *Digital Light Processing* (DLP) Technologie entwickelt und dabei neuartige Ansätze implementiert, um die Baugeschwindigkeit signifikant zu steigern. Dabei wird das Objekt aus einem flüssigem Photopolymer hergestellt, indem die Schichten (Layers) nacheinander mittels UV-Licht ausgehärtet werden. Im Vergleich zu den anderen Technologien wird dabei ein ganzer Layer gleichzeitig hergestellt, weshalb sich die Technologie zur Geschwindigkeitssteigerung eignet.

Resultat

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass die geforderte Baugeschwindigkeit mit dem entwickelten 3D-Drucker erreicht und sogar übertroffen werden können und somit die Anforderungen an einen 3D-Drucker für einen effizienten Einsatz in der präoperativen Planung erfüllt werden. Als nächster Schritt wird basierend auf dieser Master Thesis ein Prototyp gebaut und mittels einer klinischen Studie der effektive Nutzen der gedruckten Knochenmodelle für die präoperative Planung evaluiert.

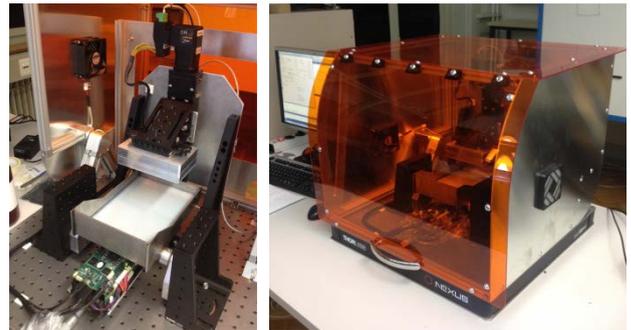


Abbildung 1: DLP Highspeed 3D-Drucker für Knochenmodelle

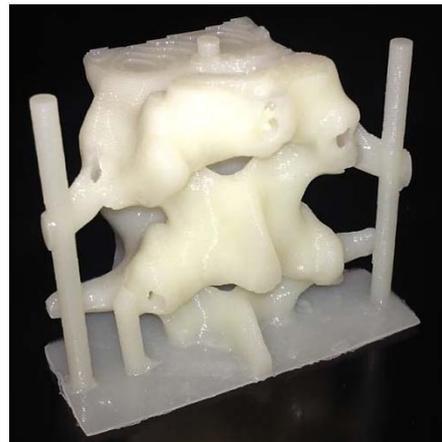


Abbildung 2: 3D-gedrucktes Knochenmodell einer Wirbelsäule

Projektpartner

Inselspital Bern, PD Dr. Stefan Puig

Projekt Team des IDT

Michael Schmid, MSc

Kontakt

Karl-Heinz Selbmann
Institutsleiter
+41 34 426 43 29
karl-heinz.selbmann@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
Institut für Drucktechnologie
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf