

# Institut für Drucktechnologie

## 3D-Drucker für Keramik

### Projektbeschreibung

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikro- und Nanotechnologie des NTB in Buchs und einem Industriepartner wurde im Rahmen eines direkt finanzierten Projektes ein 3D-Druckersystem für Keramik entwickelt.

Die Tintenstrahltechnik mit der sogenannten Drop-on-Demand Technologie erlaubt es, einzelne Tropfen gezielt auf ein Substrat aufzubringen. Der Durchmesser eines Tropfens beträgt in dem von uns verwendeten Druckkopf 50 µm. In einem gewöhnlichen Tintenstrahlendrucker für Text oder Bilder auf Papier zu bringen wird das gesamte Druckbild aus einer Aneinanderreihung solcher Punkte erzeugt. Modifiziert man den Prozess nun soweit, dass mehrere Schichten übereinander gedruckt werden, dann beginnt das Bild in die dritte Dimension zu wachsen.

In der Vorstufe wird das 3D-Modell des zu druckenden Objekts in horizontale, 50 µm dicke Scheiben geschnitten. Von jeder dieser Scheiben wird ein Schwarzweiss Bitmap erstellt welches festlegt, welche Stellen bedruckt werden und welche nicht. Ein Bild nach dem Anderen wird nun an den Drucker übertragen und ausgedruckt. Der Druckkopf hebt sich nach der Vollendung jeder Schicht um 50 µm nach oben um Platz für die nächste Schicht zu schaffen. Mit dieser Technik werden die Tropfen aneinander und aufeinander zu einem 3D-Objekt gestapelt.

Steht nur ein Druckkopf zur Verfügung, so darf das 3D-Modell keine Überhänge aufweisen. Die Tropfen des Überhanges könnten sich nicht mit der gewünschten Schicht verbinden und fallen auf die Grundplatte. Dieses Problem wurde mit einem weiteren Druckkopf und einem Stützmaterial gelöst, welches als Bilddaten ein Negativ des Objektbitmaps erhält. So wird die wachsende Struktur auf jeder Schicht mit Stützmaterial umschlossen. Wenn der Druckprozess abgeschlossen ist steht also ein Quader auf der Bauplattform. Das Stützmaterial kann in einem weiteren Schritt entfernt werden und das gedruckte 3D-Objekt kommt zum Vorschein.

Das IDT erbrachte in diesem Projekt folgende Leistungen:

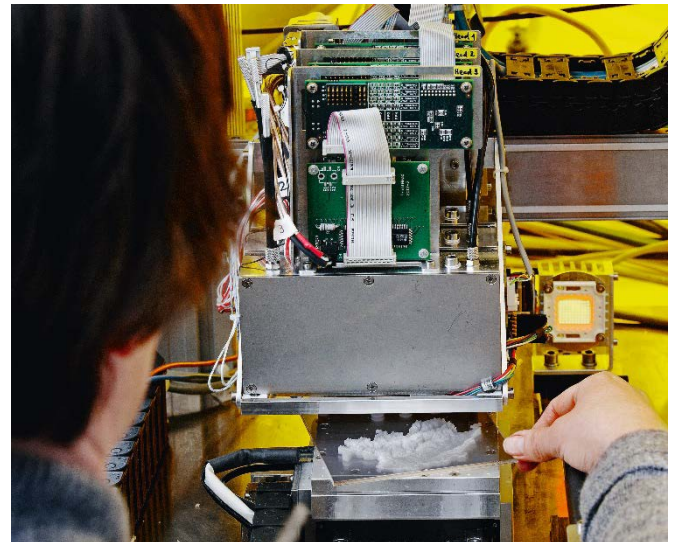
- Evaluation und Abschätzungen der Komponenten
- Konstruktion und Aufbau des 3-Achs Antriebssystems
- Konstruktion und Aufbau des Druckkopfes inklusive Materialreservoir, Heizung und Druckregelung
- Konstruktion und Aufbau der Druckersteuerung
- Programmierung einer Benutzeroberfläche
- Einführung und Support bei den Partnern
- Prozessoptimierung

### Resultat

Als Ergebnis steht dem Kunden nun ein System zu Verfügung, mit dem eigens dafür entwickelte Keramik-Materialien verdruckt werden können. Gegenüber kommerziell erhältlichen Systemen ist eine Bereichserweiterung der Prozessparameter und eine hohe Flexibilität geschaffen worden.

### Technische Eigenschaften

Bauvolumen:	100 x 100 x 20 mm
Auflösung:	150 dpi
Schichtdicke:	50 µm
Anzahl Druckköpfe	3
Härtungsmethode	Power UV-LED
Integrierter Dropwatcher	Ja



### Projektpartner

NTB Buchs, Institut für Mikro und Nanotechnologie  
Industriepartner

### Projekt Team des IDT

Johannes Renner, Ramon Felder, Philipp Haslebacher, Manfred Schär, Karl-Heinz Selbmann

### 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