

# DIGITALES WERKZEUG

## Neue Verfahren mit dem Keramik- 3-D- Drucker

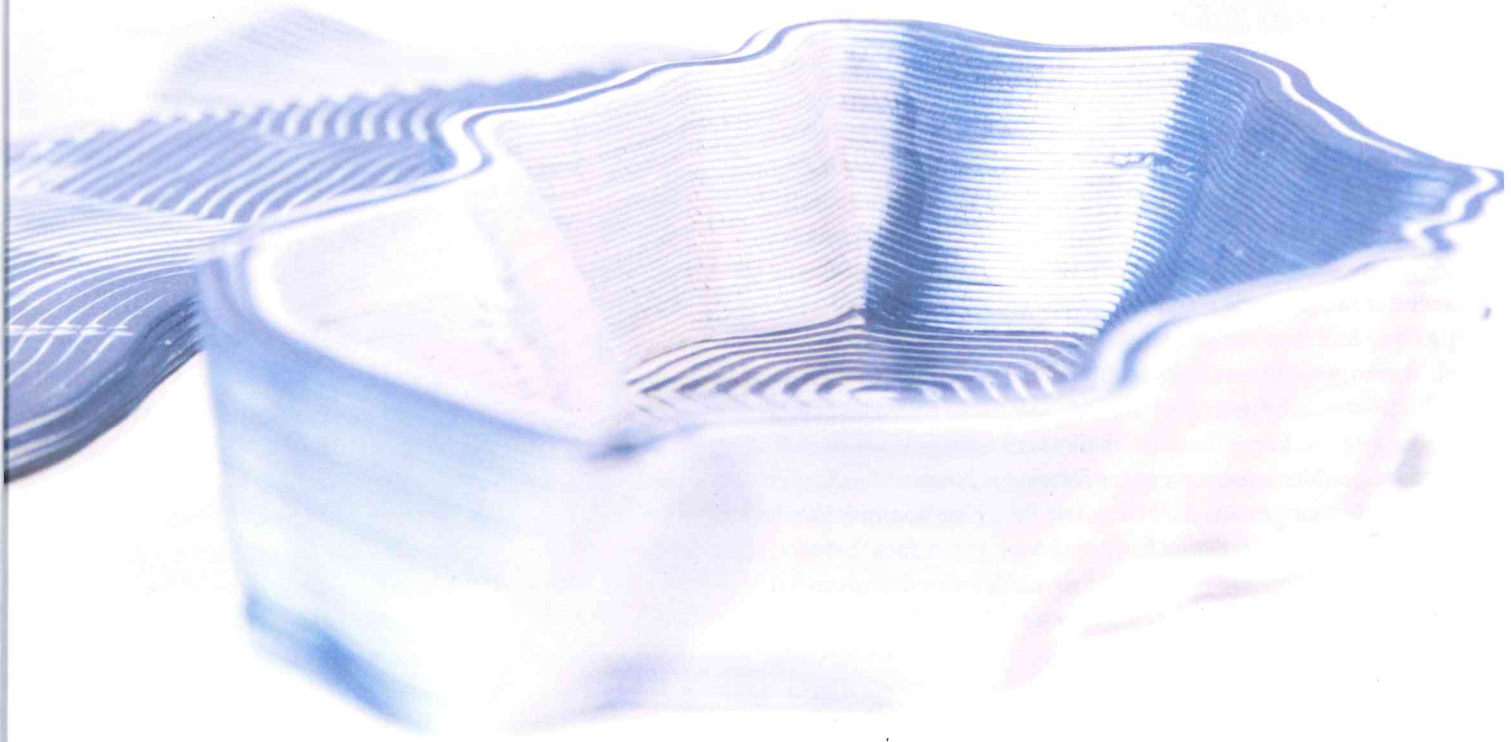
**D**ie aufbereitete Tonmasse ist in die Druckerkartusche eingefüllt, der 3-D-Drucker zusammgebaut und der Druckjob als digitaler Code auf die Maschine übertragen – ein Knopfdruck genügt, und der Motor beginnt zu brummen. Das unverkennbar-singende Geräusch des Druckers stimmt mit ein und die Maschine setzt sich in Bewegung.

Der Keramik-3-D-Drucker «PotterBot» ist aufs Wesentliche reduziert – eine horizontale und vertikale Achse, zwei Schrittmotoren, eine Materialkartusche mit integrierter Extruderschnecke sowie ein kleiner Bildschirm für die Feinjustierung. Gedruckt wird ab einer simplen SD-Karte. Der Drucker steht in den Werkstätten der Hochschule Luzern – Departement Design und Kunst. Angeschafft wurde der Drucker von der Studienrichtung Objektdesign und verwendet wird er für verschiedene Projektideen von Studierenden und Mitarbeitenden – so auch von mir.

Als Hauptmaterial wird Steinzeug oder Porzellan verwendet, wobei die handelsübliche Tonmasse vor Verwendung mit etwas Wasser und ohne weitere Zusatzstoffe aufbereitet werden kann. Nebst Ton wurden auch schon Experimente mit Zuckerguss, Brotmasse, Pasteteig oder Milchprotein gemacht, denn praktisch an der Maschine ist, dass Material mit ähnlicher Plastizität und Fließseigenschaft wie Ton in die Druckerkartusche gefüllt werden kann. Was beachtet werden muss, ist einzig das Verhältnis zwischen Plastizität und Festigkeit und dass alle enthaltenen Partikel kleiner als der Düsendurchmesser sind.

Wer experimentierfreudig ist, kann dem keramischen Material auch Zusätze beifügen, um die Oberflächenästhetik auszureizen. So habe ich schon Asche eingeknetet, mineralische Farbkörper eingestreut oder Glasur direkt zur Masse dazugegeben. Wichtig bleibt jedoch immer zu beachten: Zu dünnflüssige Masse lässt die Objekte nach einer gewissen Druckhöhe in sich zusammenfallen, zu







dickflüssige Masse verstopft die Düse und Überdruck in der Druckerkartusche kann den Motoren schaden.

## DAS HANDWERK BLEIBT HÄNDISCH

Mithilfe eines Slicer-Programmes, welches auch zur Aufbereitung von Daten für sonstige 3-D-Drucker verwendet wird, wird ein digital gezeichneter Volumenkörper in Schichten geschnitten und als G-Code herausgespielt. Dieser Code beinhaltet für jede noch so kleine Bewegung des Druckkopfes dessen genaue Koordinaten in horizontaler und vertikaler Richtung. So weiss die Maschine, welchen Weg sie zu fahren hat und welche Achsen wie angesteuert werden sollen.

Der Materialfluss und die Bewegungsgeschwindigkeit sind ebenfalls im G-Code hinterlegt. Ein weiterer Motor steuert die Extruderschnecke direkt an, welche die plastische Tonmasse innerhalb der Kartusche befördert, bis sie zur Düse gelangt und herausgedrückt wird.

Somit erledigt der Keramik-3-D-Drucker die ganze Arbeit – könnte man meinen. Doch der Schein trügt. Das additive

Fertigungsverfahren der sogenannten «Pastenextrusion» ist handwerklicher als gedacht. Die optimale Materialaufbereitung, die Feinsteuerung am Gerät selbst und die Weiterverarbeitung nach dem Druck sind händische Prozesse. Um das Risiko von unkontrollierbaren Lufteinschlüssen im Ton zu minimieren, muss der Ton homogen vorbereitet sowie die Luft säuberlich aus der Masse herausgeknetet werden. In lederhartem Zustand können die Rillen verstrichen oder spezifisch herausgearbeitet sowie in knochentrockenem Zustand die Kanten verschliffen werden. Die Keramik ist wie andere Keramik erst nach dem Vorbrand bruchsicher und kann mit oder ohne Auftrag von Glasur im Hochbrand dichtgebrannt werden.

Da der Grossteil der Arbeit manuell bleibt, nenne ich den verwendeten PotterBot gerne auch mein «Digitales Handwerkszeug» und meine keramische Arbeit eine «Kooperation zwischen Idee, Hand, Material und Maschine». Der Keramik-3-D-Drucker ist ein wichtiges Instrument in meinem Gestaltungsprozess; ebenso wichtig sind jedoch auch Materialkenntnisse, Experimentierfreude und händisches Geschick, gerade wenn man experi-

mentieren möchte. So spielen schnell auch Themen wie Geometrie, Statik und das Fließverhalten von verschiedenen plastischen Materialien eine Rolle.

## DER ORGANISCHE CHARAKTER LEBT

Die Düse des Keramik-3-D-Druckers zieht mittlerweile fast meditativ ihre Bahnen und druckt in einer Endlosschleife Schicht um Schicht Ton aufeinander, ruckelt zwischendurch und lässt einem Lufteinschluss im Material Platz.

Dies zeigt: keramische Masse behält auch bei der digitalen Verarbeitung seine Eigenheiten als organisches Material. Dies ist meiner Ansicht nach auch die Faszination dahinter – das Zusammenspiel von digitaler Genauigkeit, materialbedingtem Charakter und mir als Gestalterin. Meiner Meinung nach gibt es die vollständige Kontrolle des Keramik-3-D-Drucks nicht, es bleibt immer ein geduldiges Miteinander sowie eine feine Abstimmung von Formidee, Material und Maschine. Alle drei Faktoren tragen einen Teil zum Endprodukt bei, und somit ist jedes Druckergebnis ein Stück weit Unikat.







## «KERAMIK-3-D-DRUCK SCHLÄGT EINE BRÜCKE ZWISCHEN TRADITION UND MODERNE»

Aus einer Keramiker-Familie stammend, erinnerte mich der digitale, dreidimensionale Aufbau von Ton ans Drehen an der Töpferscheibe und die manuelle Wulsttechnik. Die Option, in den semidigitalen Prozess eingreifen zu können, sowie die Eigendynamik des keramischen Materials ermöglichen eine spannende Basis, um als Gestalterin neue Ansätze von Formen und Texturen zu schaffen. Thematisch interessieren mich in meiner keramischen Arbeit oft natürliche Geometrien, welche digital in druckbare Formen umgewandelt werden können. So habe ich beispielsweise in meiner Bachelorarbeit berg|see

Seebodenlinien Schweizer Stillgewässer in eine Objektfamilie überführt. In unter einer Schneedecke verborgenen Höhenkurven habe ich Inspiration für die keramischen Arbeit licht|schatten gefunden. Nebst der Adaption von Schweizer Geodaten fasziniert mich die maschinelle Wiederholbarkeit in Kombination mit den naturgegebenen Irregularitäten des Werkstoffes, welche einzigartige Druckergebnisse schafft. So entsteht beispielsweise durch mineralisch eingefärbte Tonmasse ein druckbedingtes Farbspiel, welches nicht durch ein anderes Fertigungsverfahren erzeugt werden könnte.

### IM INTERNET

Studienrichtung BA Objekt design an der Hochschule Luzern – Design & Kunst  
[www.hslu.ch](http://www.hslu.ch) (Objekt design)

Hersteller des PotterBot  
[www.3dpotter.com](http://www.3dpotter.com)

Kostenlose Software zum Aufbereiten von 3-D-Daten für den Druck  
[www.ultimaker.com](http://www.ultimaker.com)

### AUTORIN

Nora Wagner unterrichtete fünf Jahre als Klassen und Fachlehrerin auf einer Mittelstufe im Appenzellerland, bevor sie sich für eine gestalterische Laufbahn entschied. 2017 schloss sie ihren zweiten Bachelor Objekt design an der Hochschule Luzern – Design & Kunst ab und verwendete für ihre Abschlussarbeit berg|see den PotterBot. Mittlerweile ist sie künstlerische Assistentin im Bachelorstudiengang Objekt design an der HSLU und realisiert daneben keramische Projekte, meist unter Einbezug des additiven Fertigungsverfahrens des Keramik-3-D-Drucks.  
[www.norawagner.ch](http://www.norawagner.ch)

