

KERAMIK LAB

EXPLORATION ZUM 3D-DRUCKEN
UNTERSCHIEDLICHER MASSEN

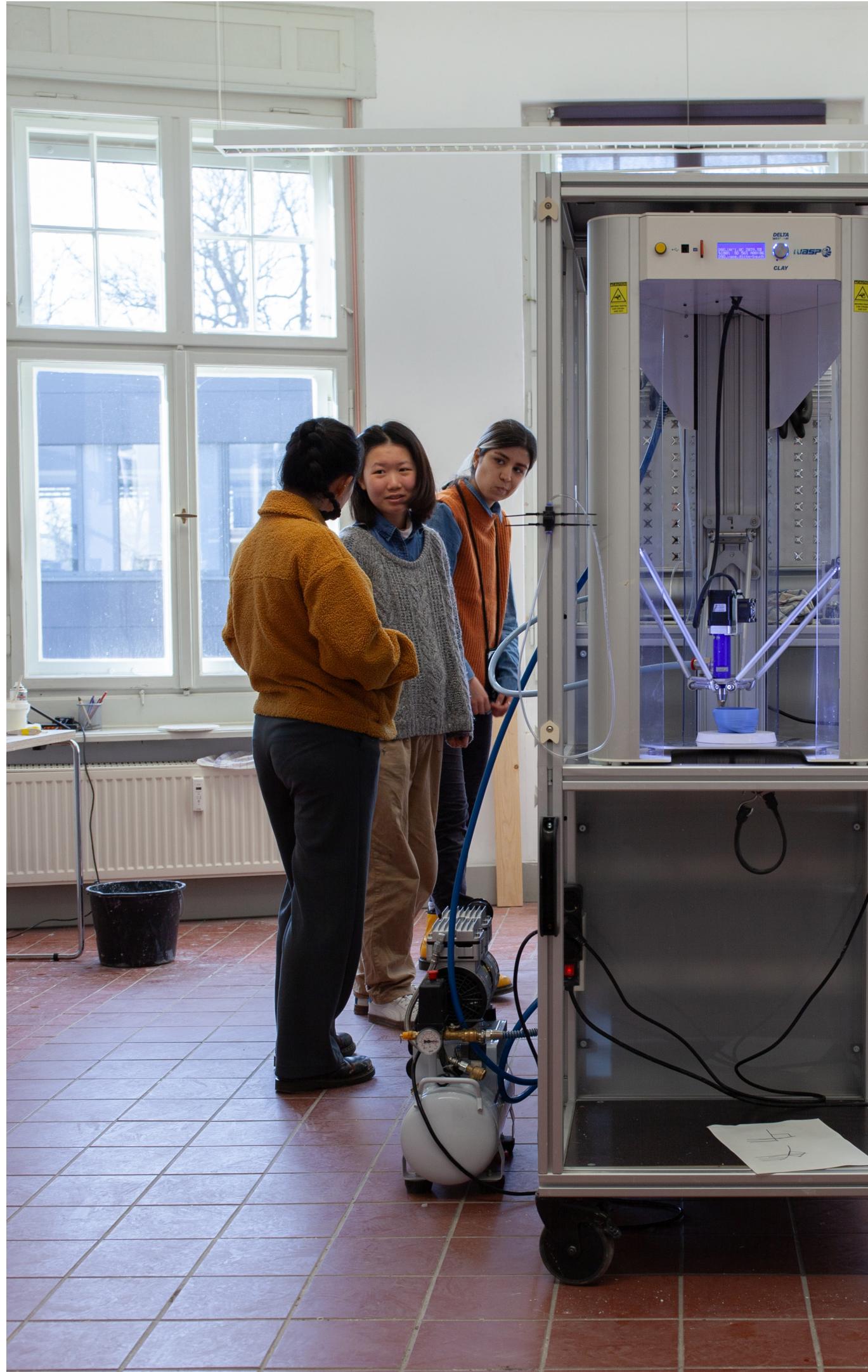
Keramik ist nicht gleich Keramik. Die Bandbreite an verschiedenen Keramikmassen ist riesig. Ihre Zusammensetzungen und Eigenschaften sind oft das Ergebnis von langer Entwicklung und ständiger Modifikation. Im Kontext der Technologie des Keramik-3D-Drucks begann diese Entwicklung vor ca. 10 Jahren. Es lassen sich im Internet viele Anleitungen und Hilfen finden, wie ein eigener Keramikdrucker gebaut, ein Kunststoffdrucker umgebaut oder Dinge repariert werden können. Dem Open-Source Gedanken sei Dank! Was die Verwendung und Aufbereitung verschiedener Keramikmassen für den 3D-Druck angeht, ist die Informationsmenge allerdings recht mager. Diese Lücke bildet den Fokus unserer Woche. Ausgehend von einer Auswahl unterschiedlicher Keramikmassen werden ihr in Kleingruppen recherchieren und experimentieren, um herauszufinden, wie diese Massen für den 3D-Druck nutzbar gemacht werden können. Als Grundlage für diese Exploration werden zu Beginn des Kurses die Grundlagen zum Thema 3D-Druck mit Keramik, Erstellung von CAD-Daten und Vorbereitung für den Druck vermittelt. Vorkenntnisse mit CAD-Software sind hilfreich, aber nicht notwendig, da auch dazu Grundlagen vermittelt werden.

Ein Kurs in Cooperation zwischen Druckwerk.xyz und dem Studium Digitale der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle.

Referent: Benno Brucksch studierte Industriedesign an der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle und absolvierte kürzlich mit einem M.Sc. COOP Design Research an der Stiftung Bauhaus Dessau. Seit 2019 arbeitet er als freiberuflicher Designer, dessen Projekte sich häufig an der Schnittstelle von Technologie, Kunst und Design bewegen. Zusammen mit Ezra Dilger und Valena Ammon arbeitet er seit 2016 im Kollektiv Druckwerk im Feld des Keramik 3D-Drucks. Außerdem ist er seit 2017 regelmäßig als Dozent tätig, unter anderem am Institut HyperWerk an der FHNW Basel, an der Universität der Künste Berlin und an der Hochschule für Gestaltung und Kunst Linz.



Kontext	1
DIY Extruder	8
Gruppe 1	10
Gruppe 2	34
Gruppe 3	38
Gruppe 4	44
Nach dem Brand	48
Impressum	61

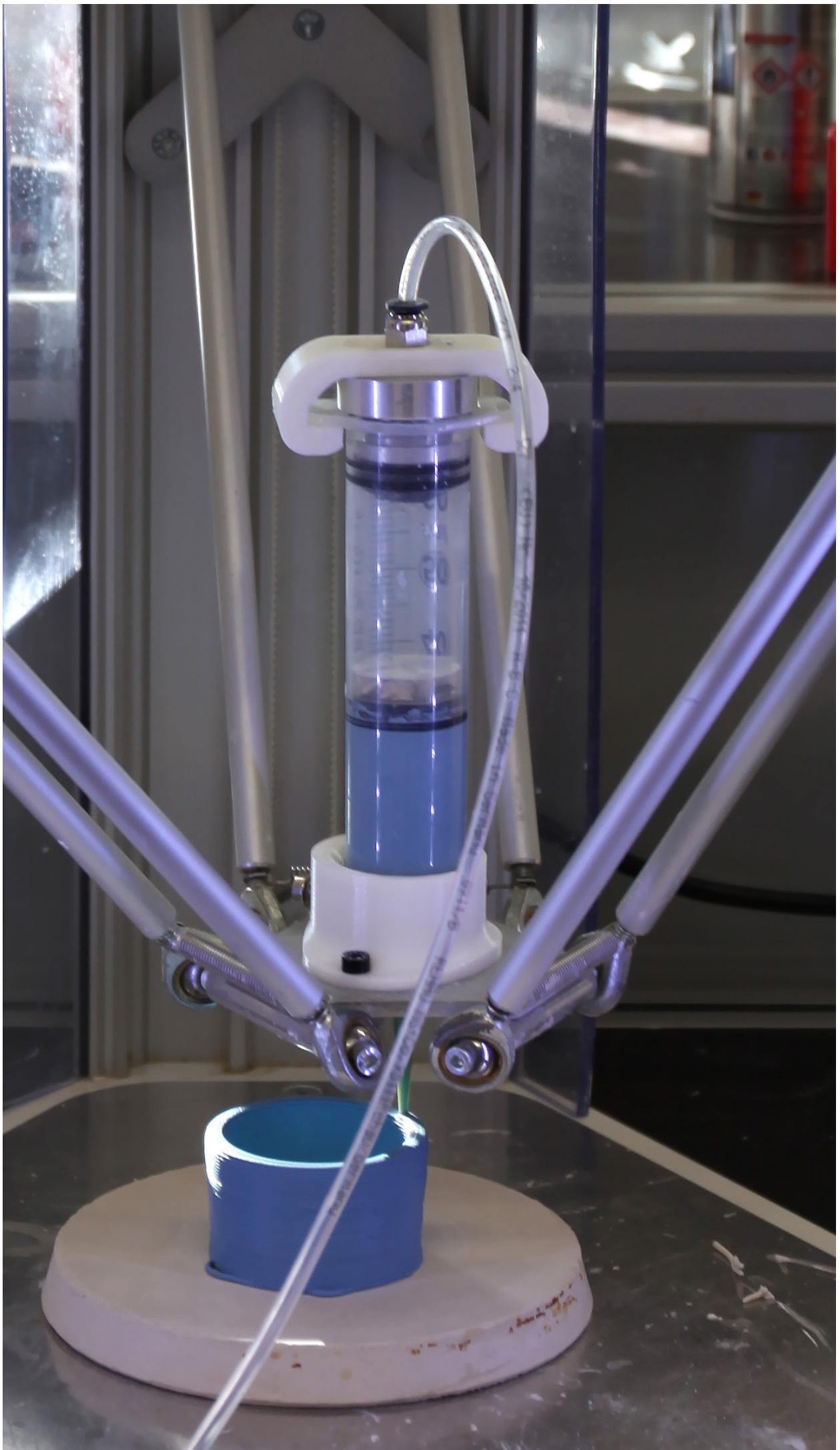




DIY Extruder

Printer Add-on

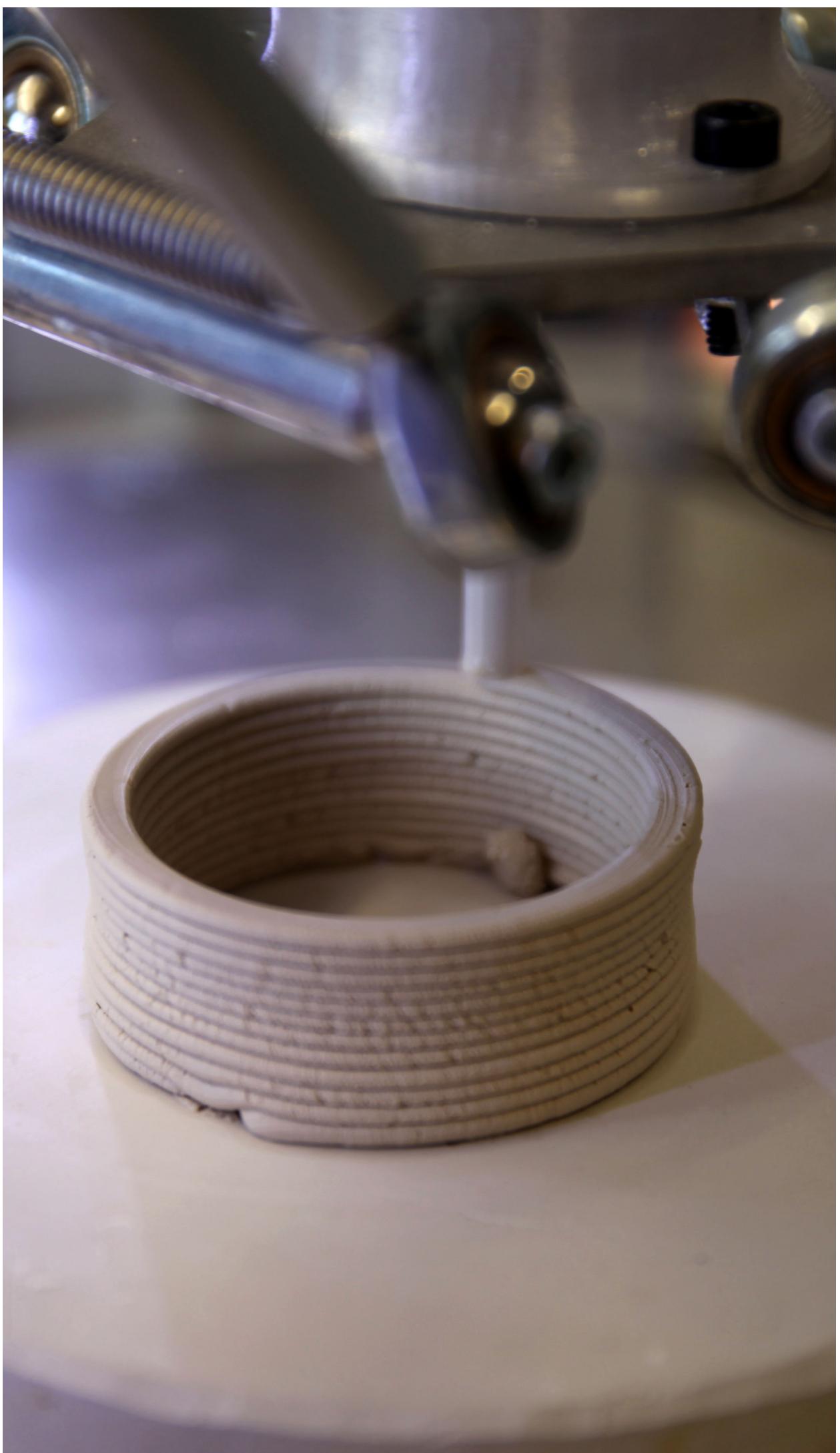
Entwickler	Marvin Robert
Anforderungen	Da der Kurs darauf ausgelegt ist Experimente mit verschiedenen keramischen Massen durchzuführen benötigten wir einen kleineren Extruder. Für die große Kartusche muss mindesten 1000 g Masse aufbereitet werden. Um den DIY Extruder zu befüllen reicht schon eine Masse von 100g aus. Dadurch wird der Aufwand des Befüllens, Wechsel und Reinigung des Extruders deutlich geringer. Der Extruder ist so gebaut, dass die Druckluft direkt an den Extruder angeschlossen wird. Diese drückt im Inneren der Spritze den Kolben und somit die Masse nach vorne und durch die Düse. Die Druckluft kann über einen zusätzlichen Schalter an- und abgestellt werden.
Anmerkungen	Der Extruder hat für unsere Zwecke hervorragend funktioniert. Bei erneuter Nutzung sollten die 3D-Druck Teile noch einmal überarbeitet werden, damit die Spritze besser gehalten wird. Auch das obere 3D-Druckteil verbiegt sich unter höheren Druck ab 4 Bar leicht. Grundsätzlich braucht es mit dem DIY Extruder eine etwas feuchtere Masse, da die Schraube im Extruder fehlt, die den Vorschub unterstützt.



Gruppe 1

Aneto Porzellan / Rezept 01

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	150 g Porzellan Masse 11 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Die Masse war bei einem Druck von 3,1 Bar gut druckbar. Jedoch stellten wir fest, dass die gedruckte Masse kleine Risse durch Luftblasen aufwies.



Gruppe 1

Aneto Porzellan / Rezept 02

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	150 g Porzellan Masse 13 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Mit dem neuen Mischverhältnis von 150g und 13ml Wasser war die Masse beim Kneten schon deutlich geschmeidiger. Gegen Ende des Druckvorgangs verschlossen wir zu spät die Luftzufluss, sodass die Porzellansmasse weiter über den Rand lief. Begeistert von dem visuellen Ergebnis, nutzen wir diesen ›Unfall‹ nun absichtlich und ließen die Schlaufen über den ganzen Rand laufen. Es ist wichtig, die Düse exakt über dem Boden zu positionieren, damit die Porzellansmasse gut haftet. Durch den größeren Abstand zum Grund werden die Abstände zwischen den Schichten größer und dementsprechend nicht gleichmäßig.



(42) 100g weiß
31 Bar 13g Wasser



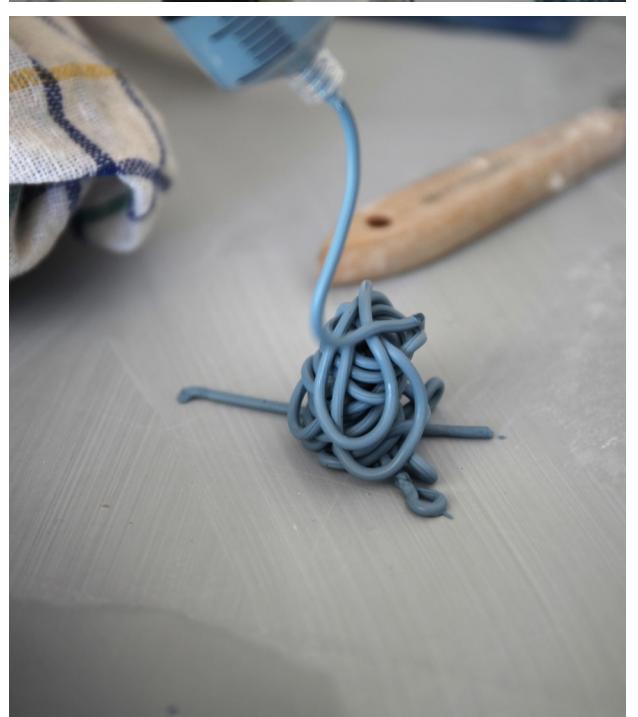


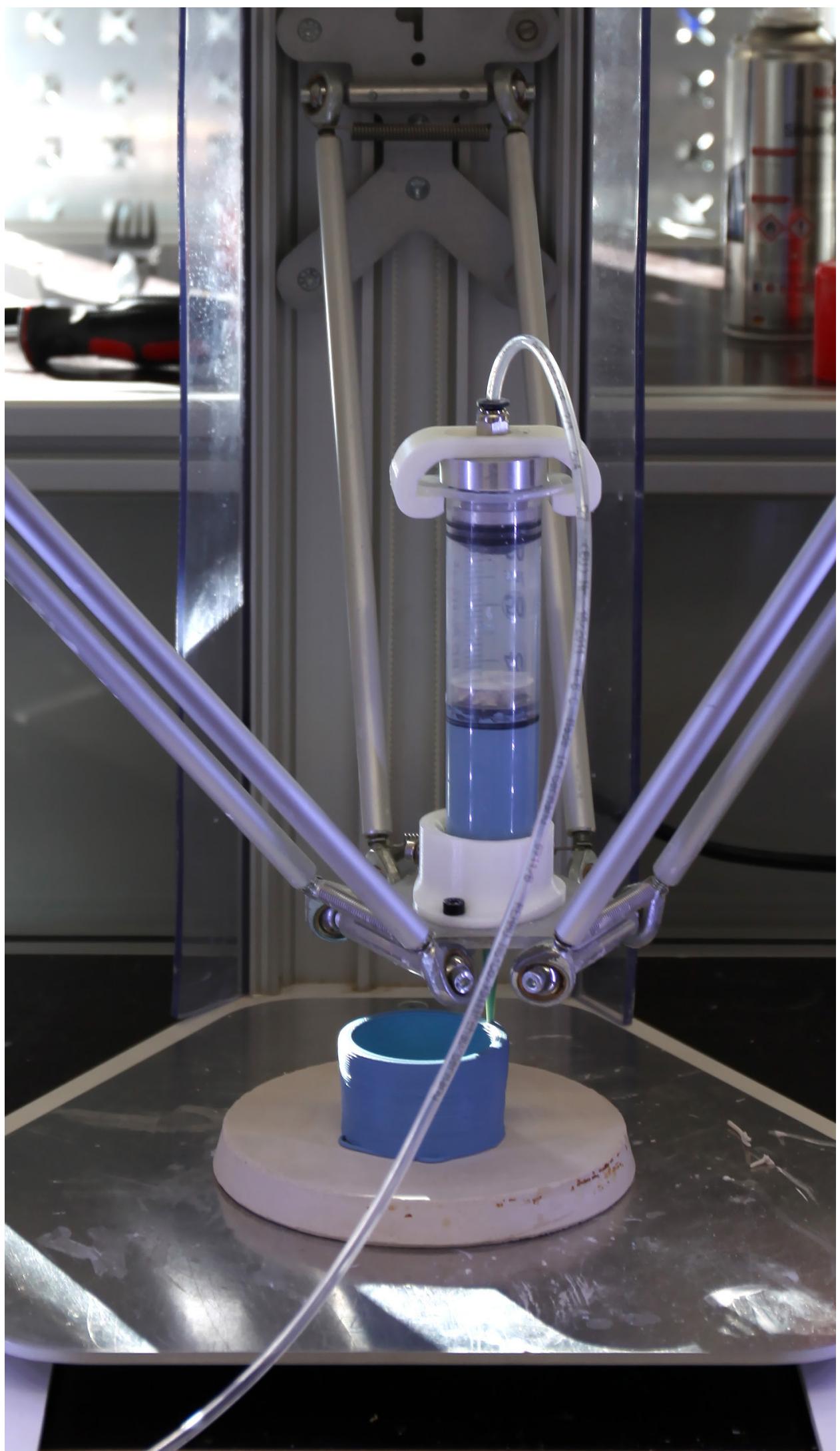
Gruppe 1

Aneto Porzellan blau / Rezept 03

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan blau
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	150 g Porzellan Masse 12 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Bei dem ersten Druckversuch mit der farbigen blauen Masse verwendeten wir 12 ml Wasser auf 150 g Porzellan. Wir gingen von einem Druck von 2,5 Bar aus und erhöhten diesen dann auf 3 Bar. Es waren einige Unregelmäßigkeiten im Druck erkennbar. Die feine Düse lässt weniger Masse durch die Öffnung, dies führt zu höher aufgelösten Schichten und zu einer höheren Stabilität, da das Verhältnis von Wandstärke von Schichthöhe kleiner ist. Auch lässt sich eine höhere Detailtreue erreichen. Allerdings braucht es einen höheren Druck und die Düse kann leichter verstopfen.







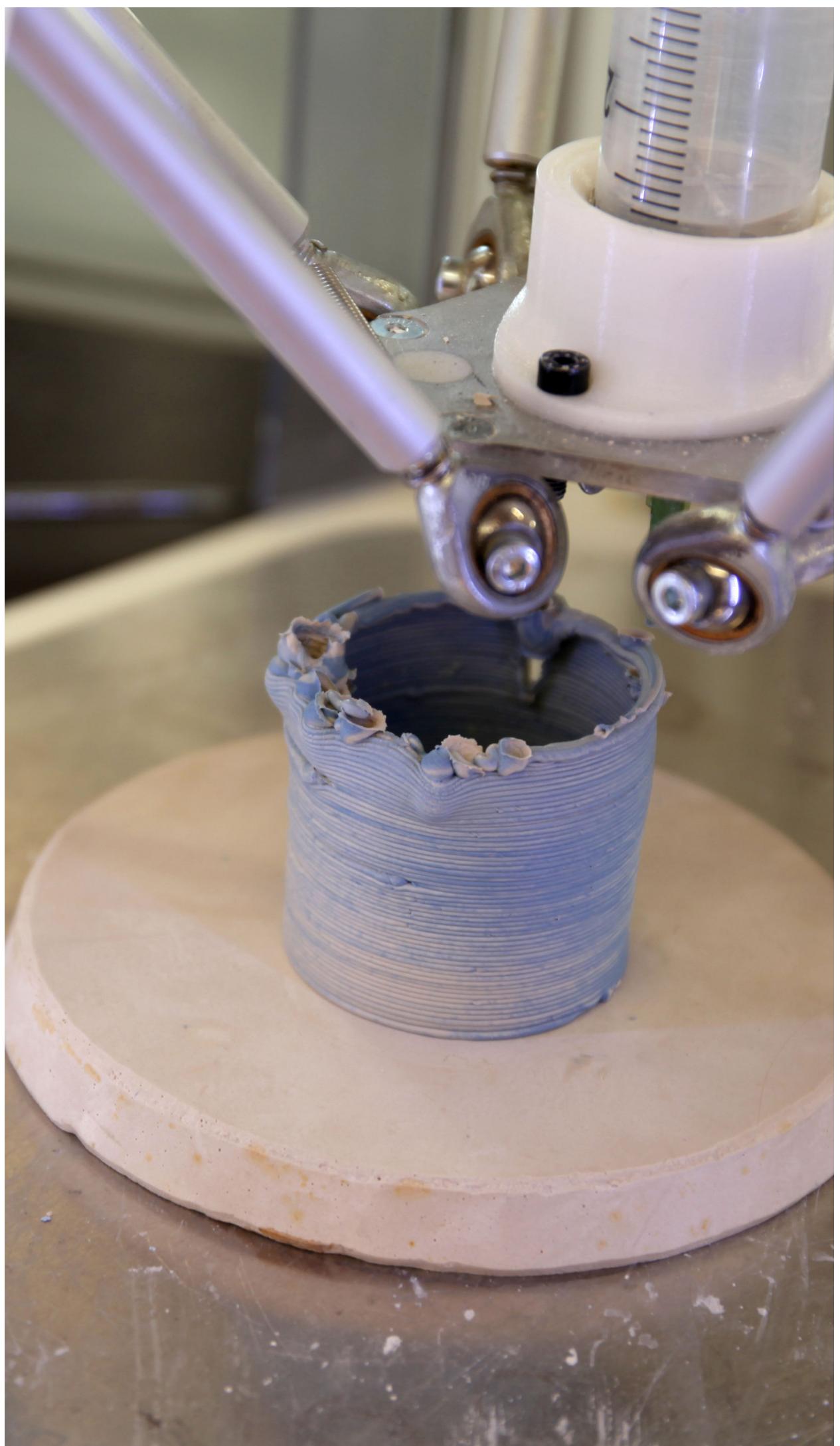
Gruppe 1

Aneto Porzellan blau und weiß / Rezept 04

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan blau und weiß
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	75 g PorzellanMasse blau 75 g PorzellanMasse weiß
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Die separat unterschiedlich farbigen angemischten Massen füllten wir abwechselnd in den DIY Extruder. Gegen Ende des Druckvorgangs vergaßen wir den Luftdruck rechtzeitig abzudrehen, sodass zusätzliche Luft auf die oberste Schicht traf und Luflöcher entstanden. Die Symmetrie und somit das Gleichgewicht wurde durch die unregelmäßig vergrößerte Oberfläche gestört, sodass der filigrane Zylinder mit der geringen ohnehin schon dünnen Wandstärke in sich zusammenfiel. Die Massen wiesen einen unterschiedlich Feuchtigkeitsgrad auf. Die blaue Masse war feuchter und die weiße Masse bereits trockener. Dies führte zu einem unregelmäßigeren Druckbild, da die Schichten mit dem gleichen Luftdruck von 3 Bar gedruckt wurden.







Gruppe 1

Aneto Porzellan schwarz / Rezept 05

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan schwarz
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	150 g Porzellan Masse schwarz 12 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Die Masse aus 150g schwarzen Aneto Porzellan und 12ml Wasser war zu weich beim Drucken mit dem DIY Extruder und der großen Düse. Zudem war das Druckbild sehr unregelmäßig und Luftblasen waren im Druckbild sichtbar.



Gruppe 1

Aneto Porzellan blau / Rezept 06

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan schwarz
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	150 g Porzellan Masse blau 12 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Das gleiche Mischungsverhältnis von 12ml Wasser auf 150g verwendeten wir nun auch mit der blauen Aneto Porzellanmasse. Die Masse stellte sich auch als zu nass heraus. Dadurch, dass wir zu spät den Luftdruck anstellten, entstand am Anfang eine Lücke und somit ein unebenes Druckbild. Wir spielten mit unterschiedlichen Druckeinstellungen von 2 bis 4 Bar, was zu einem unregelmäßigen asymmetrischen Druckergebnis führte – uns aber in der Visualität reizte. Wir halten fest: 12ml Wasser sind auf 150g Porzellanmasse sind generell zu feucht. Bei der nächsten Mischung werden wir 10,5ml auf 150g verwenden.



Gruppe 1

Aneto Porzellan blau / Rezept 07

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan schwarz
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	150 g Porzellan Masse blau 10,5 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Das Mischverhältnis von 10,5ml Wasser zu 150g Porzellan ergab eine homogene Masse, welche schon beim Mischen eine gute Konsistenz aufwies. Wir verwendeten die größere Nossel und mussten den Druck zwischendurch noch einmal nachjustieren, weil es zu einem leichten Druckabfall im ersten Drittel des Drucks kam. Das Mischverhältnis von 10,5 auf 150g ist gut und werden wir beibehalten. Unbedingt die Luft abstellen gegen Ende des Druckes, damit keine Blobs entstehen. Nach den ersten Versuchen wird uns die Abhängigkeit von Düsengröße, der Konsistenz der Masse und des Luftdruckes klarer. Je weicher die Porzellanmasse ist, desto weniger Druck brauchen wir.

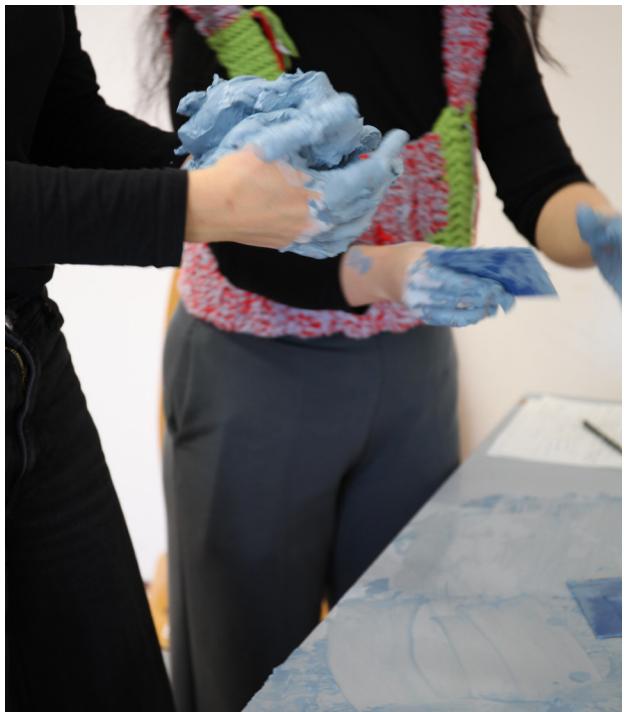
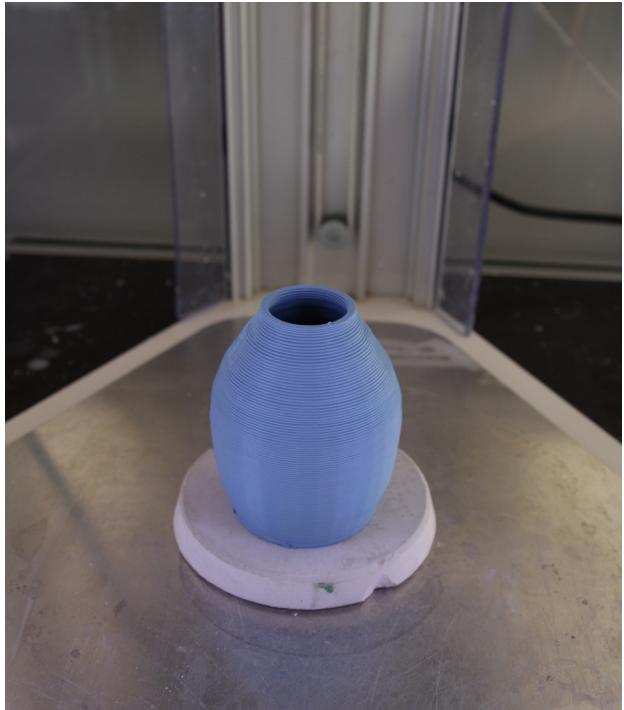


Gruppe 1

Aneto Porzellan blau / Rezept 08

Teilnehmende	Alexandra Vögtle Maja Nacke YunYoung Kim Louisa Kaftan
Masse	Aneto Porzellan schwarz
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	2000 g Porzellan Masse blau 113 ml Wasser
Werkzeuge	Waage Spachtel Kamm
Anleitung	Die Masse in 3cm dicke Scheiben aufschneiden und auf dem Tisch auslegen. Diese mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Danach jede einzelne Scheibe in die Hände nehmen und durchkneten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann der Masse wieder zugeführt werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Nutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet. Beim Mischen der Masse sollte darauf geachtet werden, dass keine Luftblasen entstehen.
Anmerkungen	Basierend auf dem vorherigen Rezept skalierten wir das Mischverhältnis auf 2kg und befüllten damit die größere Katusche. Die eine homogene Masse deutete auf ein gutes Mischverhältnis hin. Bei 3 Bar Druck entstand ein gleichmäßiges Druckbild, bei dem sogar die Unterteilungen der von uns in Blender gebauten Form sichtbar wurde. Nachträglich füllten wir eine flüssige Porzellnmasse mit einer Pipette ein um einen Boden zu gießen.



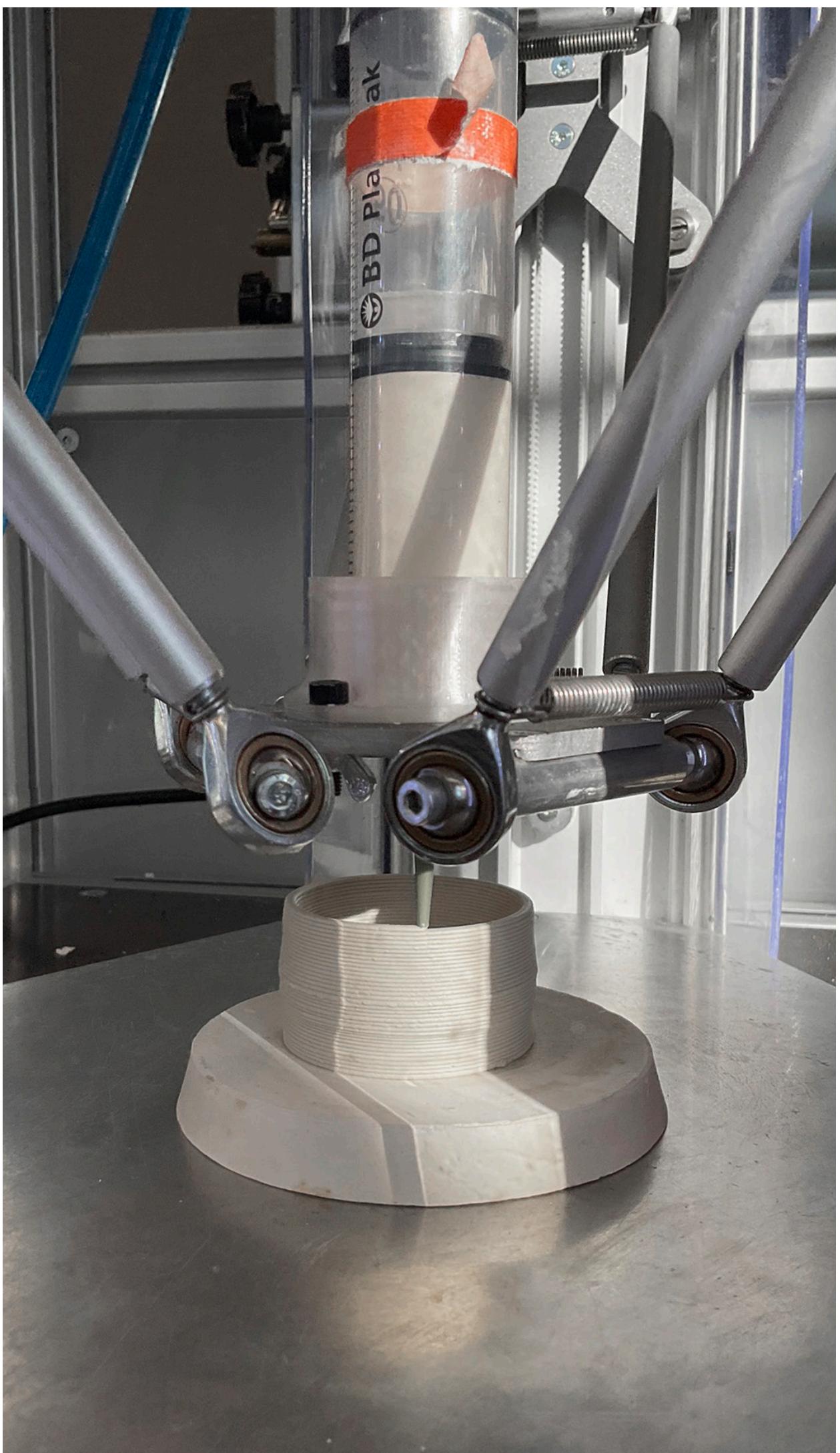




Gruppe 2

Limoges Porzellan / Rezept 01

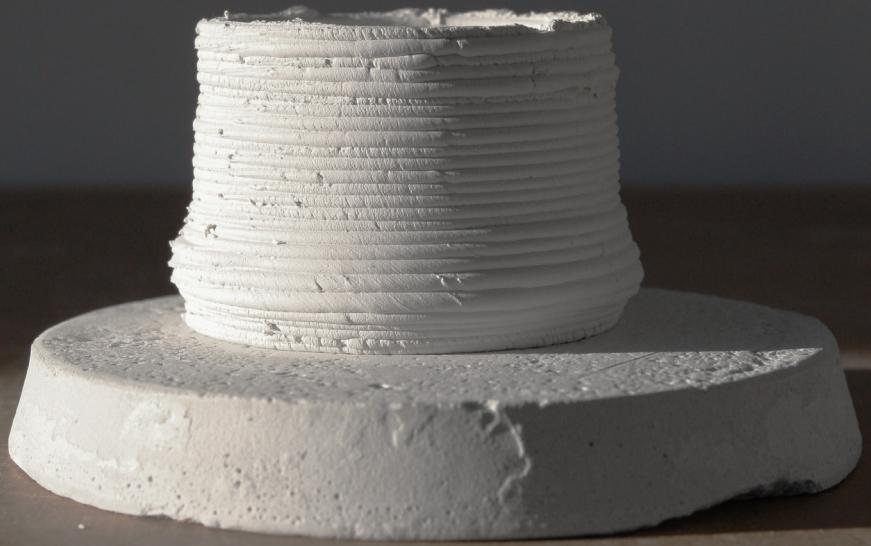
Teilnehmende	Klara Kapprell Lion Sanguinette Minhye Chu Setayesh
Masse	Limoges Porzellan
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	100 g Limoges Masse 8 ml Wasser
Werkzeuge	Plastiktüte Gabel Spachtel
Anleitung	Die Masse mit der Hand auf der Arbeitsfläche flach drücken. Anschließend über die gesamte Oberfläche verteilt mit einer Gabel Löcher in die Masse stechen. Das Wasser vorsichtig über die Oberfläche gießen und die Masse mit einem Spachtel nach innen falten, sodass das Wasser in die Masse eingeschlossen wird. Die Masse nun mit dem Spachtel wiederholt flach ziehen und wieder zusammenfalten, bis das Wasser komplett mit der Masse zu einer homogenen Masse vermischt ist. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – Wasser, das sich auf der Arbeitsfläche sammelt, kann mit dem Spachtel in die Masse hineingeschoben werden. Die Masse sollte nach dem Mischen sehr feucht sein, sodass sie an den Fingern kleben bleibt – hier empfiehlt es sich nach Gefühl zu gehen und bei Bedarf noch Wasser hinzuzufügen. Die Masse bis zur Benutzung luftdicht in eine Plastiktüte einpacken, damit sie nicht austrocknet.
Anmerkungen	Die Masse wurde für den Druck mit dem DIY Extruder aufbereitet. Der Druck wurde für die breite Spitze auf 3 bar, für die dünne Spitze auf 3,2 bis 3,4 bar gestellt.



Gruppe 2

Limoges Porzellan / Rezept 02

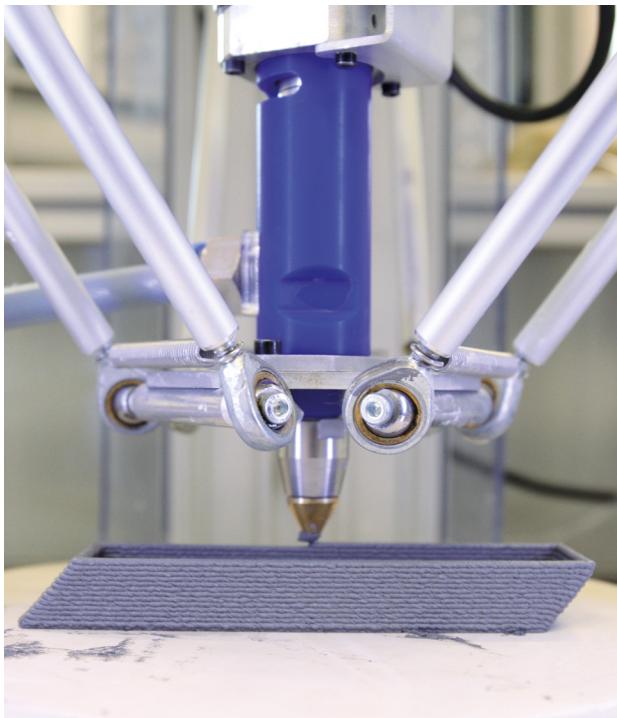
Teilnehmende	Klara Kapprell Lion Sanguinette Minhye Chu Setayesh
Masse	Limoges Porzellan
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	1500 g Limoges Masse 80 ml Wasser Plastiktüte
Werkzeuge	Kamm Spachtel
Anleitung	Für das Mischen kann dieselbe Anleitung wie bei Rezept 01 verwendet werden. Um mehr und feinere Löcher in die Masse zu stechen, kann anstelle einer Gabel auch mit einem Kamm gearbeitet werden. Bei einer größeren Menge Porzellanmasse ist es schwieriger, mit dem Spachtel zu arbeiten, deswegen eventuell mit den Händen arbeiten und die Masse mit dem Wasser verkneten. Es sollte zudem darauf geachtet werden, möglichst wenig Luft in die Masse hineinzuarbeiten und möglichst schnell gearbeitet werden, damit die Masse nicht austrocknet. Generell gilt: lieber zu feucht als zu trocken.
Anmerkungen	Diese Masse wurde für den Druck mit der großen Kartusche und dem Extruder von WASP aufbereitet. Der Druck wurde auf 3,2 bis 3,4 bar gestellt.



Gruppe 3

Terra 502 von Boesner / Rezept 01

Teilnehmende	Marvin Alexander Robert My Sophie Peth Minhye Danni Bai
Masse	Terra 502 von Boesner, 30% Schamotte
Brenntemperatur	980°C - 1220°C
Materialien	500 g Masse 40 ml Wasser
Werkzeuge	Eimer Kamm Spachtel Drahtschlinge
Anleitung	Schneide die Masse in etwa 3 cm dicke Scheiben und lege sie auf eine Arbeitsfläche. Drücke jede Scheibe mit den Händen flach. Verwende eine Gabel, um gleichmäßig Löcher in die Oberfläche der Masse zu stechen. Gieße anschließend vorsichtig Wasser darüber und klappe die Masse mithilfe eines Spachtels nach innen, sodass das Wasser gut aufgenommen wird. Nimm nun jede Scheibe in die Hand und knete sie gründlich, bis das Wasser vollständig mit der Masse zu einer gleichmäßigen Konsistenz verbunden ist. Achte darauf, dass kein Wasser auf der Arbeitsfläche verloren geht – gesammeltes Wasser kann wieder in die Masse eingearbeitet werden. Die Masse sollte danach feucht genug sein, dass sie an den Fingern haftet. Füge bei Bedarf noch Wasser hinzu, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen. Um ein Austrocknen zu verhindern, sollte die Masse bis zur Verwendung in einer luftdichten Plastiktüte aufbewahrt werden. Beim Kneten darauf achten, dass keine Luftblasen eingeschlossen werden.
Anmerkungen	Das Mischverhältnis ist auf größere Mengen anwendbar. Geräusche während des Druckvorgangs lassen darauf schließen, dass es eine hohe Reibung an den Bauteilen gibt. Grund dafür ist wahrscheinlich der hohe Anteil an Schamotte. Grundsätzlich braucht es einen deutlich höheren Druck von 5 Bar.
	Wir haben uns gefragt, ob durch den Bestandteil an Schamotten, ein insgesamt stabileres Druckergebnis entsteht, da die Masse im Vergleich zu Massen ohne Schamottanteil grundsätzlich weniger flexibel ist. Zur Überprüfung dieser Annahme haben wir Modelle mit Überhang gedruckt, wobei wir Schritt für Schritt die Winkel flacher eingestellt haben. Bisher konnten wir beobachten, dass die Masse äußerst formstabil ist, auch beim Spiel mit Layerhöhen (max. 2mm) entsteht zwar ein unregelmäßiges Ergebnis, jedoch stabilisiert sich die Masse in sich selbst, das Objekt bleibt stehen. Es ist zu erwarten, dass sich die Objekte auch im Brand weniger verformen.







Gruppe 3

Terra 92 von Bosener ohne Schamotte / Rezept 01

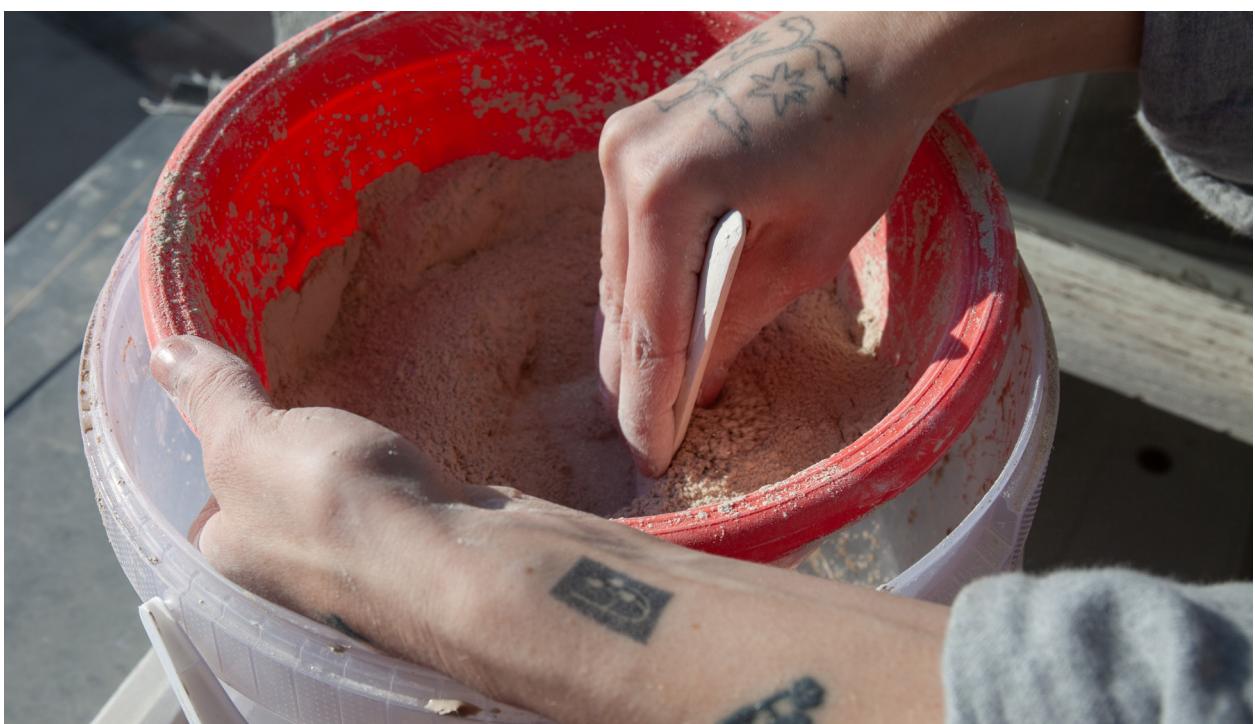
Teilnehmende	Marvin Alexander Robert My Sophie Peth Minhye Danni Bai
Masse	Terra 92 von Bosener ohne Schamotte
Brenntemperatur	1000°C - 1280°C
Materialien	500 g Masse 50 ml Wasser
Werkzeuge	Eimer Kamm Spachtel Drahtschlinge
Anleitung	Die Masse wurde auf die gleiche Weise aufbereitet, wie in Rezept 01.
Anmerkungen	Bei der Masse wurde mehr Wasser benötigt, um sie in eine ähnliche Konsistenz zu bringen, wie die Masse mit Schamotte. Es wurden die gleichen Modelle mit der neuen Masse gedruckt. Entsprechend unserer Vermutung verhält sich die Masse weniger stabil, die Überhänge beulen mehr aus und sacken stärker in sich zusammen.



Gruppe 4

Frohnsdorfer Ton

Teilnehmende	Paula Breuer Priska Engelhardt Jule Bulant
Masse	Frohnsdorfer Ton
Brenntemperatur	1200°C
Materialien	1380 vg Frohnsdorfer Ton 720 ml Wasser
Werkzeuge	Eimer SpatTEL Sieb Fleischwolf
Anleitung	Leider fehlt eine genaue Anleitung zur Aufbereitung der Masse. Es bleibt zu erwähnen, dass diese Masse nur spezifisch in der Frohnsdorfer Tongrube zu finden ist. Sie wurde aus Pulverisierten Ton aufbereitet, welches zuvor gesiebt werden musste.
Anmerkungen	Es war sehr aufwendig und schwierig die Masse so aufzubereiten, dass ein gleichmäßiges Druckbild entstanden ist.









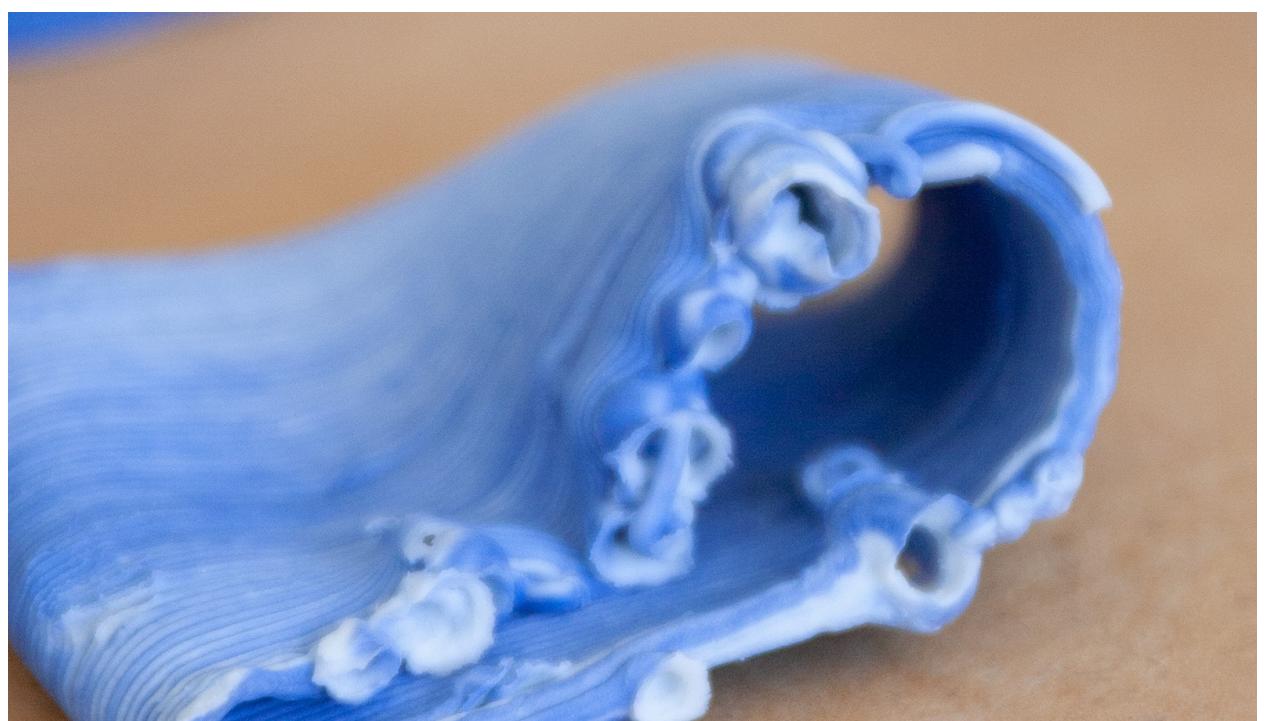
























Veranstalter	Studium Digitale druckwerk.xyz
Ort	Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle
Referent	Benno Brucksch
Assistenz	Paula Breuer Marvin Robert
Zeit	Februar 2023

