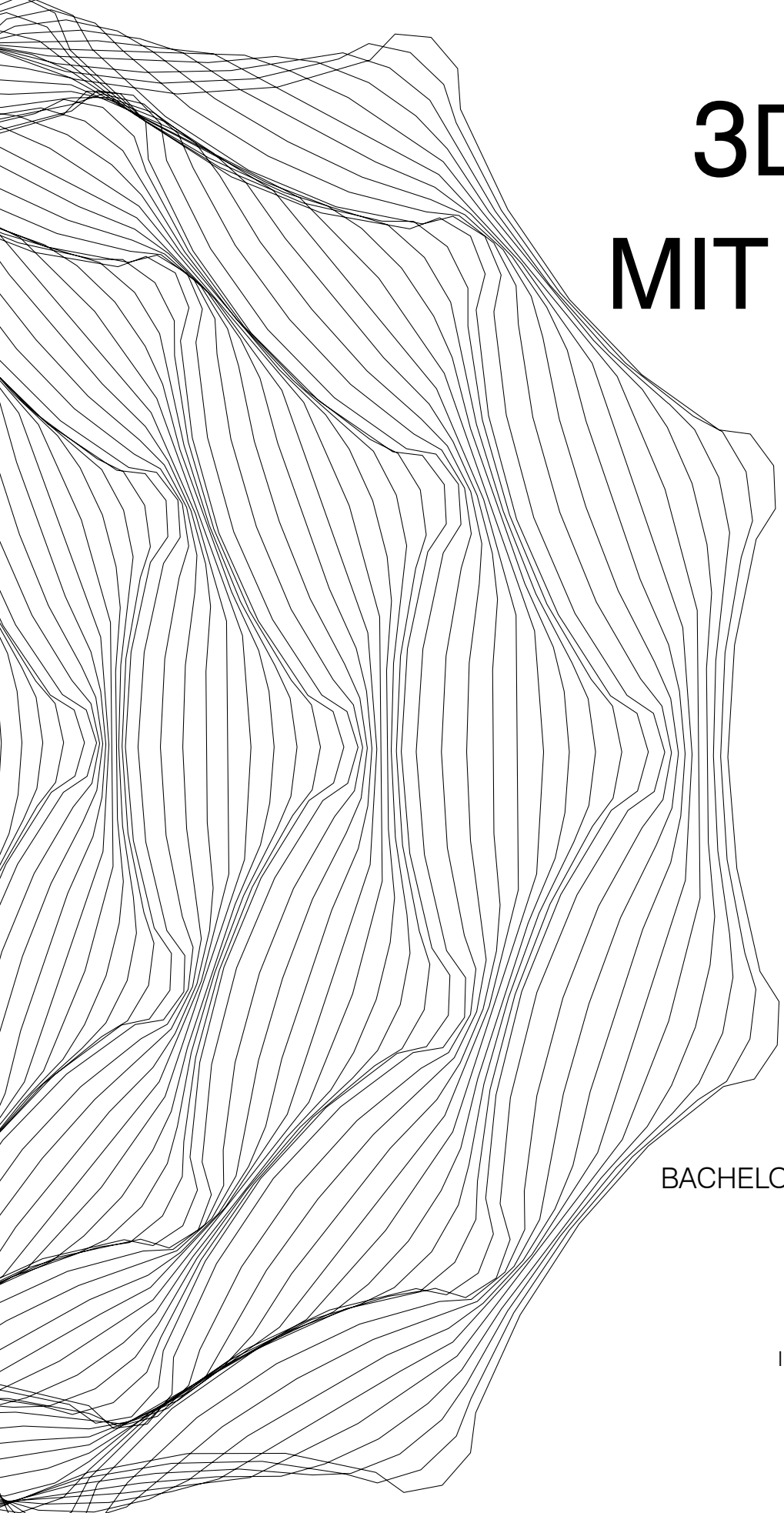


3D PRINT MIT BETON

BACHELORSTUDIUM ARCHITEKTUR
WORKSHOP II
SS2019

INSTITUT FÜR TRAGWERKSENTWURF
Technische Universität Graz

I INHALTSVERZEICHNIS

I	BETON 3D PRINT	5
II	WORKSHOP	7
III	PROJEKTE	11

BETON - 3D PRINT

Der 3D Druck mit Beton, das Extrudieren von Beton und das schalungsarme Betonieren wird seit Jahren entwickelt.
Zahlreiche Forschungsprojekte und studentische Arbeiten zeigen die breiten Einsatzmöglichkeiten, innovative Ideen und die Wirtschaftlichkeit des 3D-Drucks. In China werden bereits Gebäude aus gedruckten Betonfertigteilen errichtet und auch auf der Baustelle werden bereits 3D-Printer verwendet um Hotelbungalows auf den Philippinen zu errichten. Außerdem haben Studenten der TU Graz mit ihrem 3D gedruckten Kanu den zweiten Platz bei der Betonkanu-Regatta 2017 gewonnen und gezeigt, dass das Printen von jeder beliebigen Form ein enormes potential in unterschiedlichsten Bereichen birgt.
Seit 2015 beschäftigt sich das Institut für Tragwerksentwurf im Rahmen der Forschung gemeinsam mit universitären Partnern und Industriepartnern mit der Technologie des Beton Drucks. Das Endergebnis ist ein 3D gedrucktes, ressourcenschonendes Fertigteil-Deckenelement, das als verlorene Schalung dient mit einer Gewichtersparnis von 35%.

Technische Universität Graz

Lehrveranstaltungsbetreuer

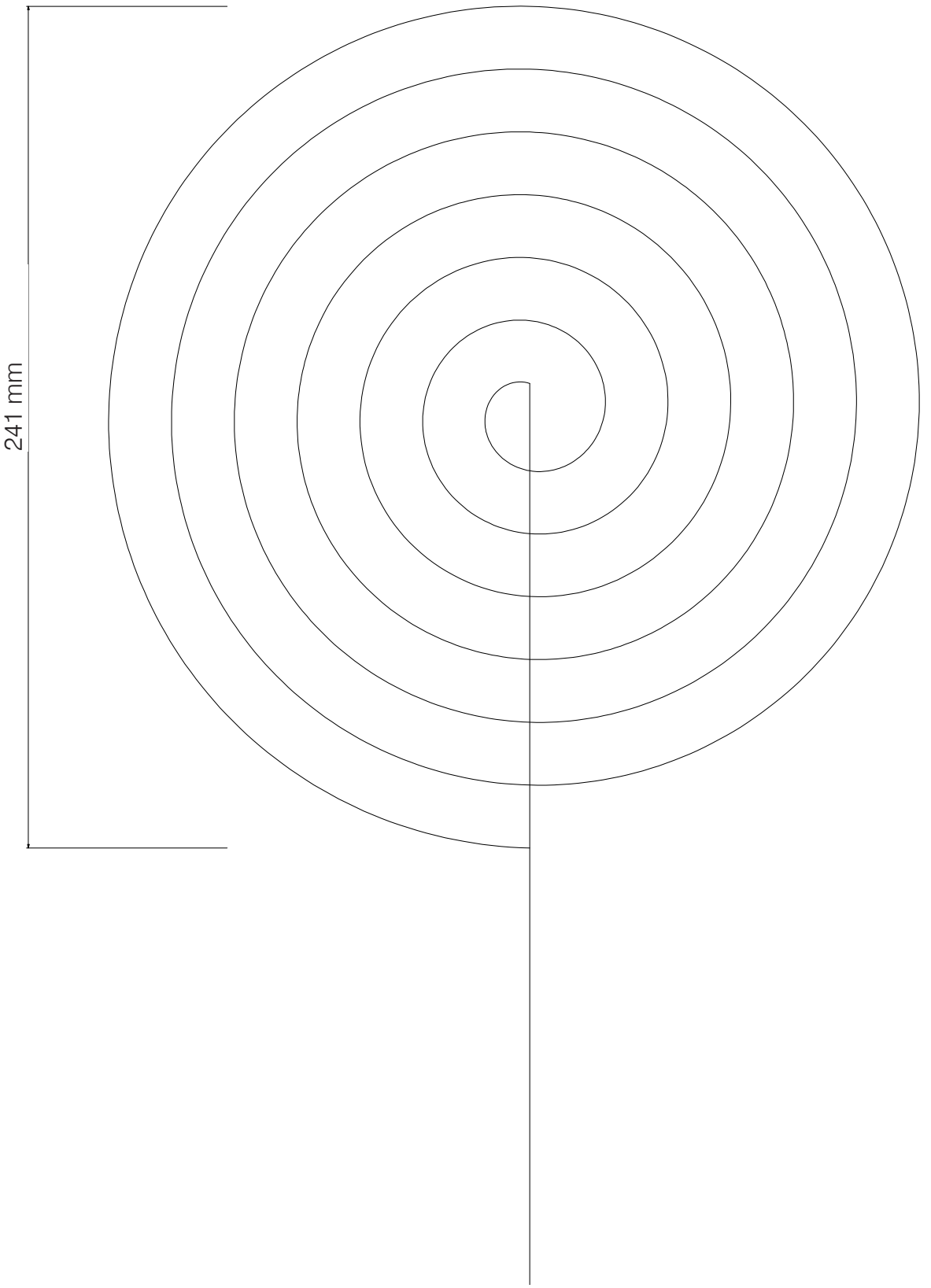
Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Andreas Trummer
Dipl.-Ing. Georg Hansemann
Dipl.-Ing. Robert Schmid
Dominik Schraml

Bachelorstudierende

Michael Autischer
Nora Biedermann
Christian Brügel
Jana Engel
Filip Gal
Thomas Alexander Gruber
Gregor Kaiser
Karoline Köle
Mátyás Mohos
Lara Mercedes Penz
Elena Rumbold
Florian Sabitzer
Richard Steidl
Elisabeth Strametz
Katharina Weigl
Florian Wenzl
Simon Winter
Magdalena Zoller

II WORKSHOP

Im Rahmen des Workshop 2 sind die Teilnehmer mit der an der TU Graz entwickelten 3D-Betondruckanlage vertraut gemacht worden. Anhand eines selbst gefertigten Werkstücks konnten die Studierenden den gesamten Prozess von der Planung bis zur Produktion erfahren.
Ziel war es die dem Printprozess innewohnenden Gesetzmäßigkeiten zu erkunden und anschließend im Entwurfsprozess anzuwenden. Die zylindrische Grundform wurde zugunsten einer optimalen Vergleichbarkeit vorgegeben. Den Fokus sollten die Gestaltungsmöglichkeiten der gedruckten Oberflächen darstellen.
Die von den Studierenden ausgearbeiteten Printpfade wurden für die Ansteuerung des Industrieroboters aufbereitet und mittels der 3D Druck-Anlage, bestehend aus einer Mörtelmischpumpe, einem Industrieroboter und einer Extrusionsdüse, umgesetzt.


241 mm

ALPENSILHOUETTE

Michael Autischer

ALPENSILHOUETTE

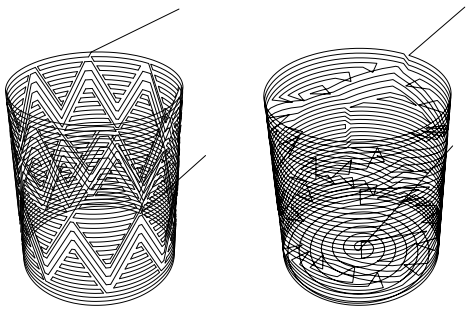
KONZEPT

Ziel war es, nicht nur horizontale Layer zu drucken, sondern auch 45° geneigte. Acht pyramidenförmige Erhöhungen werden auf dem Kreisumfang durch serpentinenartige Schichtung erstellt. Auf diesen Pyramiden werden die 45° geneigten Layer gedruckt. Dadurch entsteht eine Berg und Tal Ansicht. Die Talsenken werden daraufhin mit auf den Kopf gestellten Pyramiden wiederum serpentienartig aufgefüllt. Um auf die Bauhöhe von 300mm zu gelangen, wird der unter Teil des Gefäßes nach oben gespiegelt und mit einem horizontalen Layer abgeschlossen.

FERTIGUNG

Erster Druck:
Das Aufschichten der Pyramiden funktionierte reibungslos, jedoch touchierte die Düse beim drucken der 45 ° geneigten Layer das bereits erstellt Druckgut, was zum teilweisen Einsturz dieser führte. Die Größe der Düse verhinderte die Ausführung des Druckpfades.
Fazit: Weniger Pyramiden, mit geringerer Neigung (< 45°) und größere Distanzen bzw. Layerhöhen zwischen geneigten Layern und erstellten Pyramiden. Außerdem war die gesamte Konstruktion zu feingliedrig und deswegen nicht wirklich geeignet für den Beton 3D-Druck.
Zweiter Druck:
Der Entwurf wurde adaptiert, indem nur mehr 3 Pyramiden konstruiert wurden und die Neigung verkleinert wurde. Während der Adaption, taten sich konstruktive Unüberwindbarkeiten auf, die nur teilweise gelöst werden konnten. Unter anderem mussten Pfade innerhalb des Gefäßes gezogen werden, die in späterer Folge entfernt werden müssen.
Fazit: Anhand des zweiten Druckversuches wurde klar, dass ein nicht horizontaler Druck nur mithilfe einer zusätzlichen Achsenaktivierung des Druckkopfes realisierbar ist, um zu jeder Zeit des Druckprozesses eine orthogonale Stellung der Düse zum Layer zu gewährleisten. Nichts desto trotz entstand am Ende ein formstabiles Objekt, welches die Grundanforderung erfüllt, den ästhetischen Ansprüchen jedoch nicht ganz gerecht wird.

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

BOWSER

Nora Biedermann

BOWSER

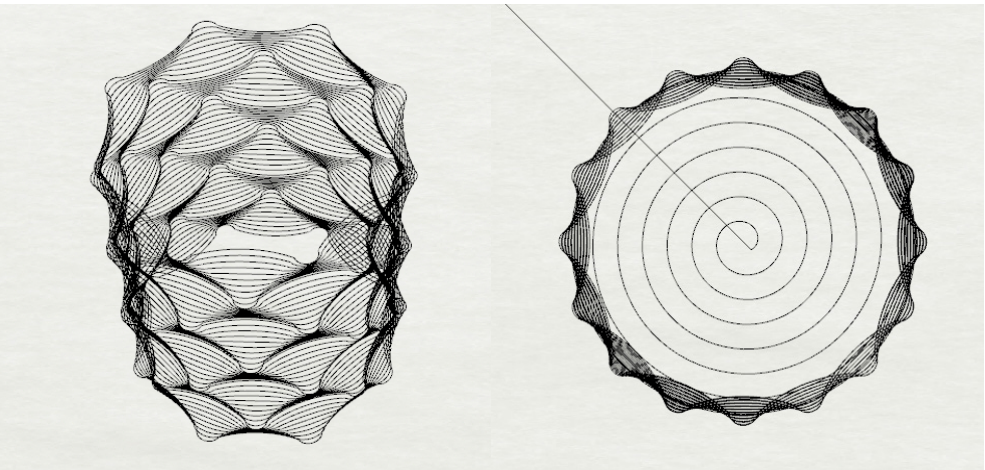
KONZEPT

Bei meinen Entwurf hab ich mir das Karomuster als Vorlage genommen. Zuerst war der Plan das Muster über den Topf zu legen und die Pfade hervorzuheben. Da es relativ schwer war dieses Muster zu konstruieren hab ich die Ursprungsidee abgeändert. Zuerst wurde eine Kurve vom Eckpunkt des Karomusters gezeichnet und die habe ich um 22.5° gedreht. Der eine Pfad wurde dann 5cm nach oben verschoben und dann wurden sie geloftet. So entstand die Form.

FERTIGUNG

Beim ersten Druck wurde mein Blumentopf mit einer Layerhöhe von 8mm gedruckt. Da der Topf relativ grob und nicht allzu genau wurde, habe ich für den zweiten Druck die Layerhöhe auf 5mm geändert, was ein sehr schönes Resultat ergab.

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

ANANAS

Christian Brügel

ANANAS

KONZEPT

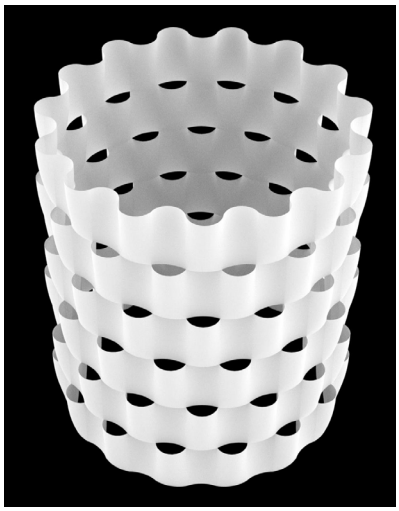
Entwurf einer Wandstruktur die im Betondruckverfahren produziert werden kann.
Als Test übertrugen wir die Strukturen auf Blumentöpfe. Meine Idee entstand durch die Überlegung Öffnungen zu Integrieren, um so den Luft und Wasseraustausch zu verbessern. Da der Strangpfad nicht abgesetzt werden kann, muss man einen durchgehenden Pfad mit gleichmäßiger Fördermenge planen. Dadurch entstand die Idee zwei Schlangenlinien zu versetzten, wodurch die Strangpfade zwischen den innersten und äußersten Punkten der Kurven Lücken entstehen lassen.

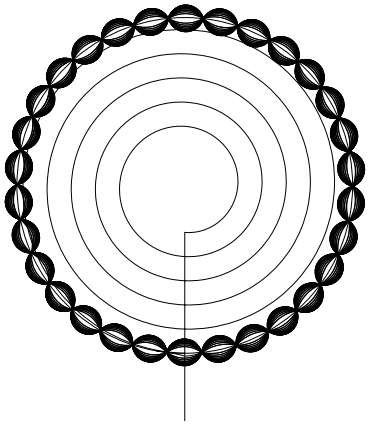
FERTIGUNG

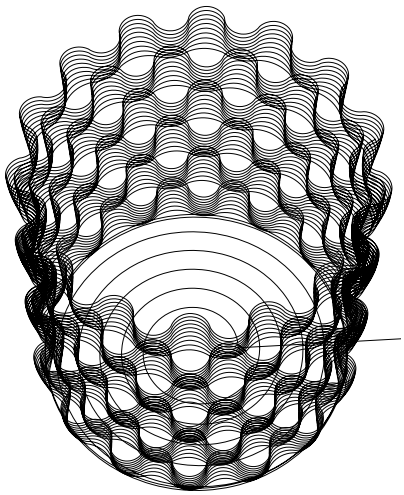
Den Prototyp habe ich mit einer Layerhöhe(Stranghöhe) von 10mm Gedruckt. Die Layer waren hier noch parallel und mit einer Naht verbunden.
Die feine Struktur wurde dabei im Werkstück nicht ganz erkennbar.
Einstellungen:
Fördermenge: 0,8
Beschleuniger: 0,7
Robotergeschwindigkeit: 95

Für den zweiten Druck habe ich die geringere Stranghöhe von 5mm verwendet. Dadurch entstanden mehr Schichten, welche die Form detaillierter ausbildeten. Zudem habe ich den Pfad spiralförmig gezeichnet wodurch ein gleichmäßiger Pfad ohne Sprünge entstand. Im zweiten Druck ist die geplante Struktur sehr gut zu erkennen. Die Öffnungen hätte ich noch größer zeichnen können, da der Strang doch breiter war und keine Lücken entstanden sind.

PATHMODELLING







Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

IN AND OUT

Jana Engel

IN AND OUT

KONZEPT

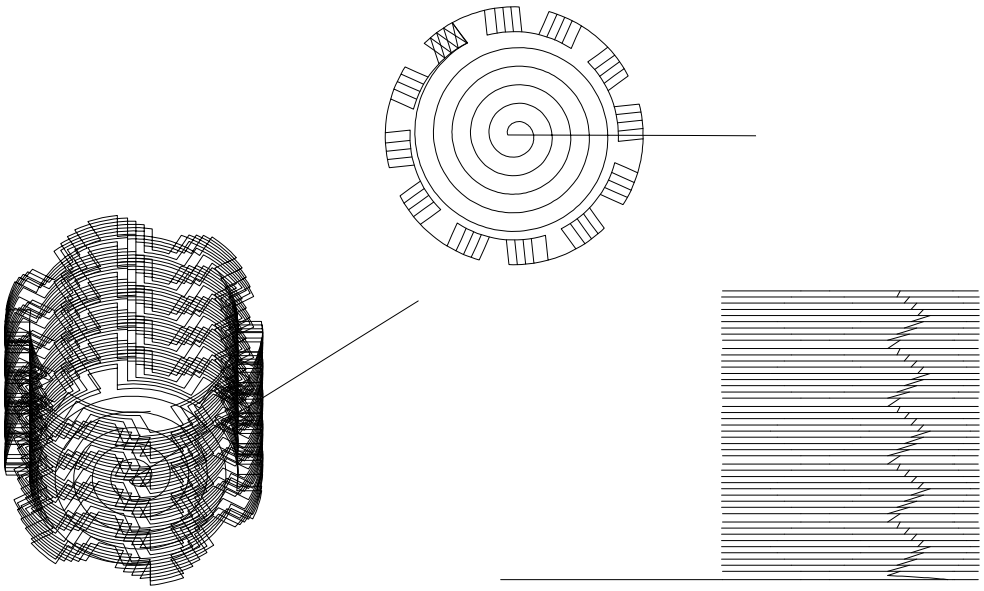
Das Entwurfskonzept basiert auf der Idee einer identischen Struktur, die sich layerweise in skalierten Elementen von Vor- und Rücksprüngen wiederholt und so eine Struktur mit Tiefen schafft. In der kreisförmigen Grundstruktur befinden sich Rücksprünge, die sich in repetitiver Form verringern und ausweiten, wodurch rautenförmige Strukturen auf der Oberfläche entstehen.
Der Printpfad beginnt in einer Spirale, welche den Boden beschreibt und dann in Vor- und Rücksprünge übergeht, die kreisförmig die weitere Struktur definieren. Mit einer Layerhöhe von 8 mm zieht sich die Struktur nach oben. Durch einen Sprung des Endabschnitts der jeweiligen kreisförmigen Struktur, welcher schräg nach oben in die nächste Ebene leitet, wird der Höhenunterschied der Layer praktisch nahtlos gestaltet.

FERTIGUNG

Beim Druck des Prototyps hatte dieser einen sehr massigen Ausdruck, wodurch für den zweiten Druck die Fördermenge verringert wurde. Dafür wurde jedoch mein zweiter Printpfad verwendet, bei dem die Vor- und Rücksprünge geringer waren, um Löcher bzw. das Zusammenbrechen zu vermeiden. Der Boden wurde ebenfalls angepasst, da er optisch nicht zum Werkstück passte. Schlussendlich wurde ein anderer Beschleuniger verwendet, wodurch der Betonstrang beim Drucken schmaler war und eine filigranere Erscheinung bei meinem Projekt entstand.

Speed 09 - 08
Beschleuniger 0,6
Förderung Prototyp 40
Förderung Endprodukt 45

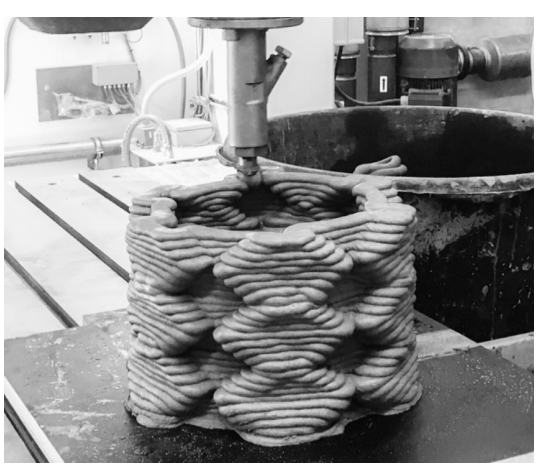
PATHMODELLING



FERTIGES WERKSTÜCK

PROTOTYP

FERTIGUNG



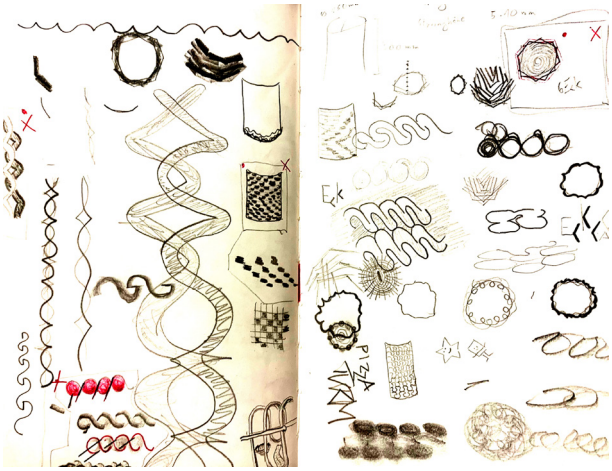
BAUMSTAMM

Filip Gal

BAUMSTAMM

KONZEPT

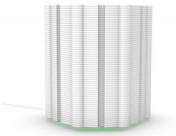
Entwurfskonzept, Erstellen des Printpfads



FERTIGUNG

Erkenntnisse aus Prototypendruck, Printpfadoptimierung, Druck des Werkstücks

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Fertigung

FACADE-POT

Thomas Gruber

FACADE-POT

KONZEPT

Der Grundgedanken für den Topf selbst ist eine Fachwerksstruktur. Durch das gegenseitige Aussteifen erhält der Topf stabile Außenwände. Da es Komplikationen mit dem Druckpfad gab, war es nicht möglich eine Dreiecksstruktur im Grundriss zu erstellen. Durch die «zacken« Bildung entsteht eine ähnliche Struktur. Bei weiteren Forschungsarbeiten und Zeitinvestition bei dieser Strukturausbildung könnte man diese Umsetzungen und drucken lassen (siehe Entwurfsskizzen). Die für den Druck errichtete Linienstruktur wurde mittels einem CAD Programm Rhino erstellt.

FERTIGUNG

Bei dem Prototypendruck wurden folgende Erkenntnisse herausgefiltert:

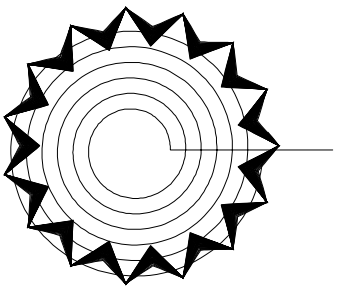
- Im unteren Bereich ist das gewünschte Loch nicht sichtbar
- Der Bodenspiralenabstand von 18 mm wird auf 14 mm verringert
- Die ersten zwei Reihen haben eine runde Form und passen nicht zur restlichen Struktur

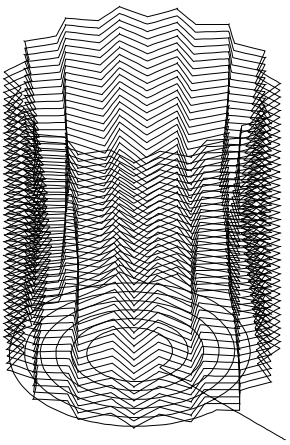
- Fördermenge:	- Beschleuniger:	-Geschwindigkeit Roboter:
Anfang: 0,5	Anfang: 0,55	Anfang: 100%
Ende: 0,45	Ende: 0,55	Ende: 95%

Beim Final-Druck wurden alle Änderung nachbearbeitet und es kam zu einem Erfolg. Die Layerhöhe mit 7,5 mm und Bodenspirale mit 14mm Abstand wurde beim Druck perfekt ausgeführt. Durch minimale Änderung von der Konsistenz vom Beton selbst sind Abweichungen immer möglich und deshalb andere Werte beim finalen Druck entstanden.

Fördermenge = 0,4 Beschleuniger = 0,6 Geschwindigkeit Roboter = 85%

PATHMODELLING





Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

BG-300

Gregor Kaiser

BG-300

KONZEPT

Die Idee war zuerst ein Quadrat nach oben verlaufend um 90° zu verdrehen. Dieser Entwurf wäre vermutlich zu instabil gewesen. Der Überarbeitete Entwurf besteht aus 2 Quadraten die im Mittelpunkt um 90° verdreht sind. Die daraus entstandene Sternform ist wiederum nach oben hin verdreht.

Die Plattform ist ebenfalls in dieser Sternform und mittig mit einer Aussparung versehen.

FERTIGUNG

Roboter-Speed: 0.90

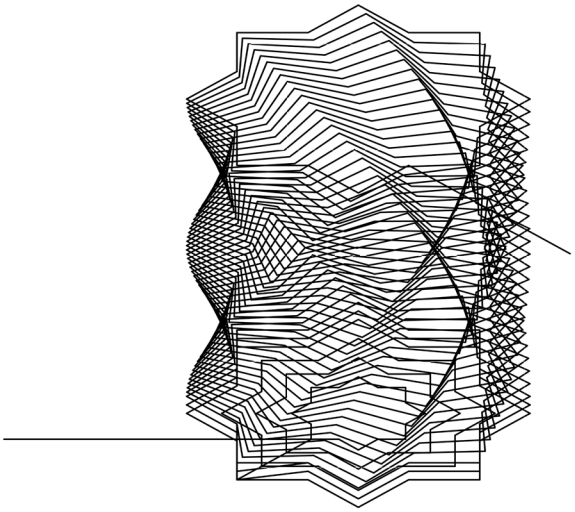
Beschleunigermenge: 0.70

Fördermenge: 0.60

Fördermenge wurde im Lauf des Druckes angepasst

Druckvorgang verlief weitgehend ohne Komplikationen

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

KNITTED BASKET

Karoline Köle

KNITTED BASKET

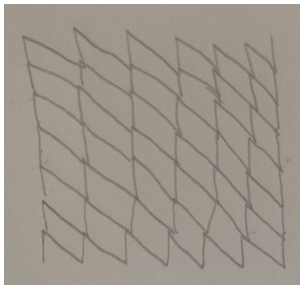
KONZEPT

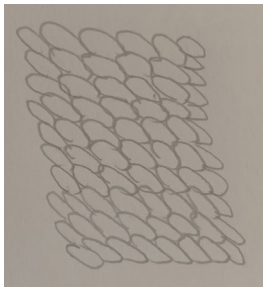
Mein Konzept bestand in dem Entwurf eines geflochtenen Korbes (Knitted Basket).
Beim zweiten Versuch finde ich, ist mir das auch sehr gut gelungen.

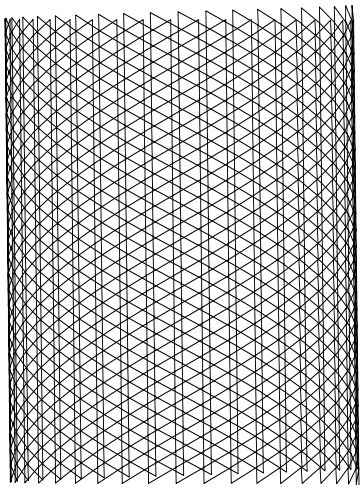
FERTIGUNG

Bei unserem ersten Versuch, hat der Druck nicht so funktioniert, wie ich es mir vorgestellt habe.
Dann habe ich aber die Layerhöhe auf 10mm erhöht und es hat geklappt.
Wir haben diese Werte verwendet:
- Roboter Speed: 100
- Fördermenge: 0,7
- Beschleuningermenge: 0,6

PATHMODELLING







Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

BREITE DURCH HÖHE

Matyas Mohos

BREITE DURCH HÖHE

KONZEPT

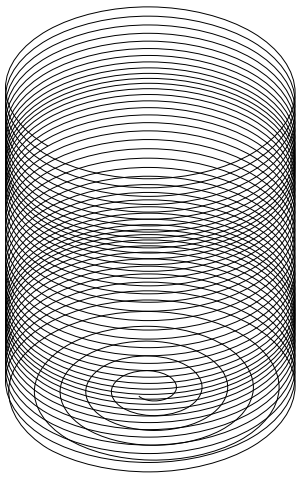
Die Idee war es, den Printpfad in Form einer Spirale zu zeichnen, wobei die Form des Werkstücks durch die Veränderung der Layerhöhe gegeben werden soll. Verkleinert man also bei gleicher Materialdurchlaufmenge die Layerhöhe, wird das Werkstück an dieser Stelle breiter. Vergrößert man diese, wird es schmäler.

FERTIGUNG

Nach dem Druck des Prototypen war es schnell sichtbar, dass der gewünschte Effekt nur geringfügig vorhanden war. Ich habe mich dazu entschieden, beim zweiten Druck, die Form auch zu zeichnen, damit die angestrebte Form erzielt wird.

Prototyp	fertiges Werkstück
1	0,9
0,55	0,75
90	90

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

BLOSSOM

Lara Penz

BLOSSOM

KONZEPT

Das Konzept für diesen Entwurf basiert auf der Idee, dass durch kleine Öffnungen in den Seitenwänden zusätzlich Wasser in den Blumentopf fließt oder in diese Öffnungen kleine Pflanzen gepflanzt werden können. Der Entwurf besteht aus 10 Elementen, die einen blumenförmigen Grundriss aufweisen. Dabei ist jedes zweite Element um 30° verdreht, um die Öffnungen zu erzeugen. Der Grundriss jedes Elements verjüngt sich nach unten hin, damit das Wasser, das in die Öffnungen fließt, ins Topfinnere geleitet wird.

FERTIGUNG

An den Lagen, wo zwei Elemente, die 30° zueinander verdreht sind, aufeinander treffen gibt es je ‹Blütenblatt› lediglich zwei Punkte an denen sich die Lagen überschneiden. Damit die seitlichen Öffnungen entstehen, gibt es einen relativ großen Überhang, wo das Material in die Luft gedruckt wird. Deshalb muss das Material schnell aushärten, damit es nicht abreißt oder die Öffnungen verschließt. Der maximale Überhang ist 2 cm nach innen.

Einstellungen beim Prototyp:

Roboter-Speed	85 %
Beschleunigermenge	65 %
Fördermenge	100 %

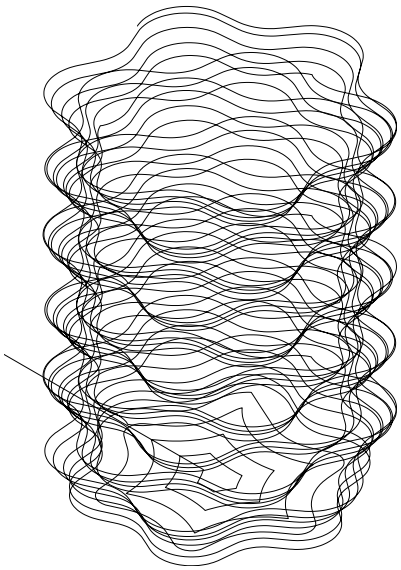
Erkenntnisse und Änderungen:
Der Boden des Objektes wurde verändert, da sich in den Ecken zu viel Material staute. Außerdem wurde die Layerhöhe auf 5 mm reduziert, um dem recht plumpen Erscheinungsbild entgegenzuwirken.

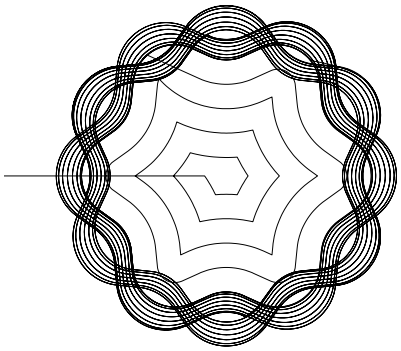
2. - 5. Versuch:
Beim zweiten Printversuch mit niedrigerer Layerhöhe war das Material zu Beginn sehr trocken, da mit sehr geringer Fördermenge gearbeitet wurde, um das Objekt möglichst filigran zu halten. Dadurch bildeten sich Risse in den unteren Schichten. Unter der steigenden Last brach das Objekt schließlich zusammen. Das nächste Objekt stürzte beim Austrocknen ebenfalls ein.
Anschließend wurde der Blumentopf erneut mit mehr Fördermenge gedruckt. Da bei dieser Version die Schichten sehr breit waren, wurde ein weiterer Versuch gestartet mit folgenden Einstellungen:

Roboter-Speed	70 %
Beschleunigermenge	60 %
Fördermenge	70 %

Resultat ist nun ein Blumentopf mit feineren, aber trotzdem genügend tragfähigen Schichten und gut ausgebildeten kleinen seitlichen Öffnungen.

Pathmodell





Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

WAVES

Lara Penz

WAVES

KONZEPT

Bei diesem Entwurf wurde eine blumenförmiger Grundriss in der Höhe zweimal kopiert und jeweils um 30° verdreht. Aus den Grundrissen wurde eine Fläche generiert und diese mit einer Spirale verschnitten. So entsteht eine räumlich strukturierte Oberfläche, die immer wieder Wulste und Hohlkehlen ausbildet. Aus der Prototypfertigung wurde die Erkenntnis gewonnen, dass der gewünschte Effekt besser zur Geltung kommt, wenn der blütenförmige Grundriss mehr als die sechs ‹Blütenblätter› hat. Dieser Ansatz wurde jedoch nicht weiter verfolgt, da das Konzept ‹BLOSSOM› weiter entwickelt wurde.

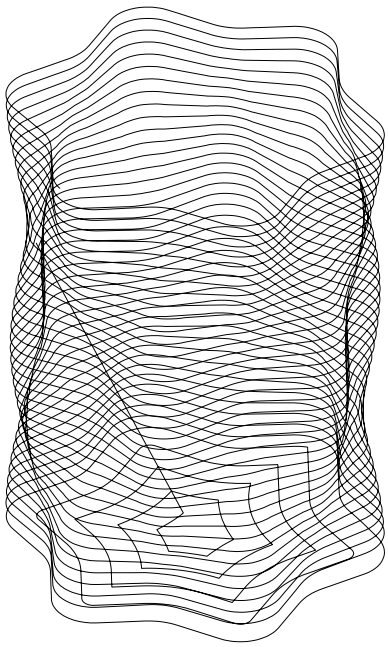
FERTIGUNG

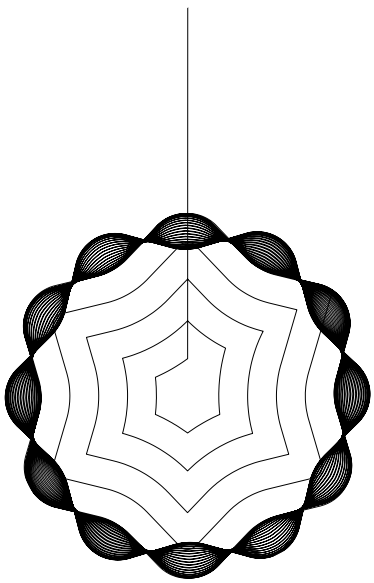
Einstellungen beim Protoyp:

Roboter-Speed	90%
Beschleunigermenge	65%

Erkenntnisse:
Der Boden des Objekts müsste verändert werden, da in den Ecken zu viel Material angestaut wurde. Außerdem könnte die Struktur kleinteiliger aufgelöst werden, um den gewünschten Effekt stärker herauszuarbeiten.

PATHMODELLING





Fertiges Werkstück

REPEAT

Elena Rumbold

REPEAT

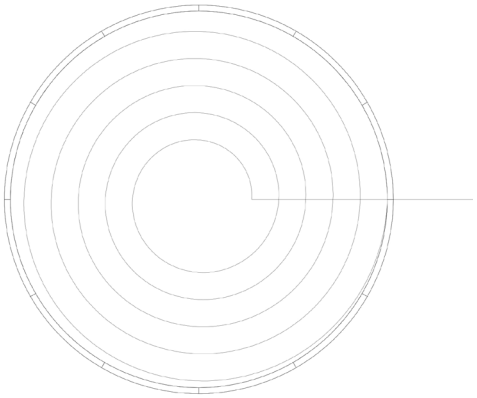
KONZEPT

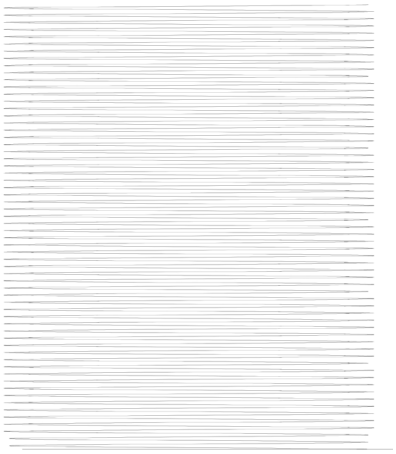
Die Grundidee war, eine sich abwechselnde Struktur zu erschaffen. Dadurch entstanden die wiederholend herausstehenden Elemente.

FERTIGUNG

Im Prototypendruck wurde getestet, welche Werte für die Fördermenge und den Beschleuniger das beste Ergebnis kreieren. Daraus gingen die Werte 0.45 für die Fördermenge und 0.56 für den Beschleuniger hervor.

PATHMODELLING

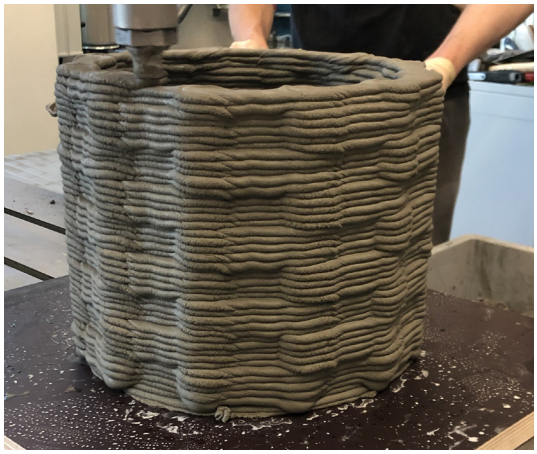




Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung



ZICK ZACK

Florian Sabitzer

Zick Zack

KONZEPT

Die Form ensteht durch eine Zick Zack Form als Basis, welche zum Zentrum hin zusammenläuft. Dadurch ergibt sich in der Ansicht ein Zusammenspiel aus Rauten- und dreieckförmigen Einbuchtungen

FERTIGUNG

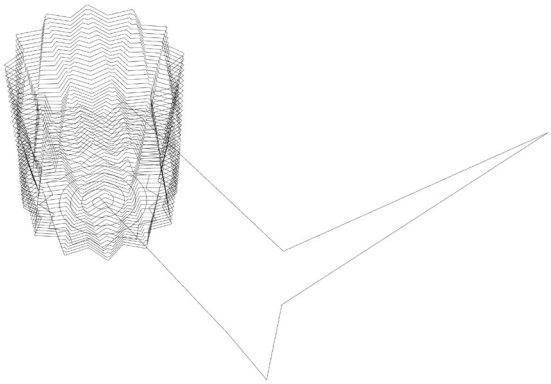
Der Druck des Prototypen fand mit folgenden Parametern statt:

Beschleuniger:	0,35
Geschwindigkeit:	100
Fördermenge:	0.5

Die Einbuchtungen waren beim Prototypen kaum zu erkennen da die Abstände der Kanten zu klein waren. Nachdem ich die Anzahl der Dreiecksformen von 16 auf 12 reduziert habe, wurde die Form sichtbar.

Beschleuniger:	0,55
Geschwindigkeit:	70
Fördermenge:	0,4

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

THE CUTTER

Richard Steidl

THE CUTTER

KONZEPT

Die Form wird gebildet durch mehrere zurückversetzte Linien, wodurch sich Rücksprünge in Form von Parallellogrammen ergeben. Durch die schrittweise Rotation der einzelnen Linien ähnelt die Form einem Fräsarm. Die Rücksprünge sind um 6mm zurückversetzt und der Winkel zwischen den einzelnen Linien beträgt 1,5 Grad.
Der vertikale Abstand der Linien beträgt 8mm.
Ich habe 2 Varianten angefertigt, eine mit spiralförmiger Bahn und die andere mit mehreren Layern. Für den Prototypen wurde die Layervariante verwendet.

FERTIGUNG

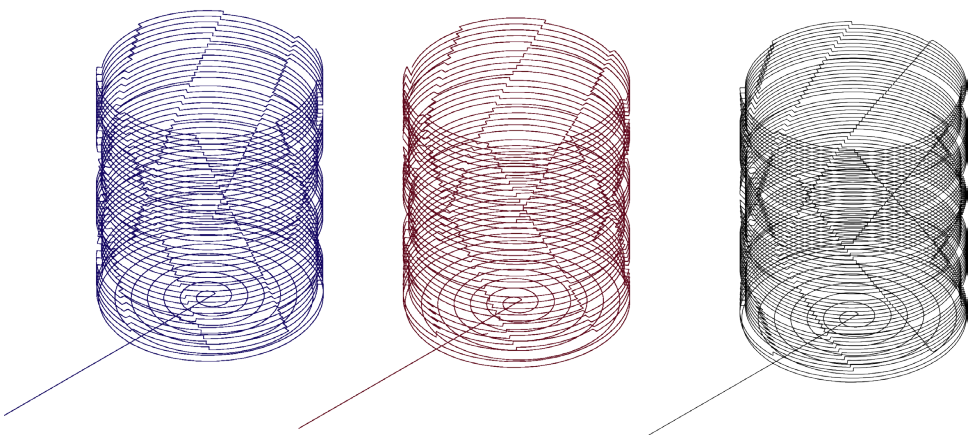
Der Druck des Prototypen fand mit folgenden Parametern statt:

Beschleuniger:	0,6
Geschwindigkeit:	90
Fördermenge:	0.45

Das Aussehen des Prototyps war solide, das Konzept war zu erkennen, allerdings war noch Luft nach oben. Daher wurde für den zweiten Versuch die Layerhöhe auf 5mm geändert und es wurden andere Parameter während des Druckens verwendet.

Beschleuniger:	0,47
Geschwindigkeit:	80
Fördermenge:	0,42

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

BLUMENTOPF

Elisabeth Strametz

BLUMENTOPF

KONZEPT

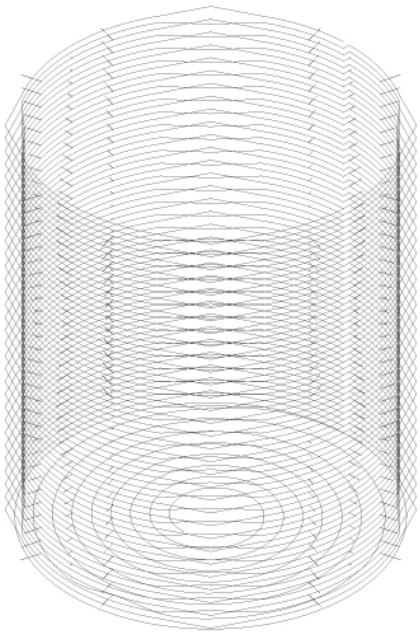
Ziel war es, eine Oberfläche zu entwerfen, die sowohl vertikale als auch horizontale Elemente beinhaltet. Mittels doppelter Liniensegmente, die jeweils in Dreiergruppen nebeneinander in jeder zweiten Ebene angeordnet wurden, entstanden Vorsprünge. Der Eindruck bezüglich der vertikalen Komponenten wurde durch An- und Abschwellen der Auskragungen entlang der Horizontalachsen verstärkt.
Dazwischen befinden sich dreieckige Überlagerungen, die ein horizontales Muster ergeben. Der Höhensprung der Layer von 5 mm erfolgt jeweils über eine Schräge, die sich inmitten eines der vertikalen Elemente befindet. Im fertigen Werkstück ist somit kein Übergang sichtbar.

FERTIGUNG

Da die Einstellungen bereits bei dem ersten Druckversuch optimal waren, konnte ein sehr feines und gleichmäßiges Muster erzeugt werden. Eine Optimierung des Printpfades bzw. der Maschineneinstellungen war nicht mehr nötig.

Fördermenge: 0.45
Beschleuniger: 0.55
Speed: 100

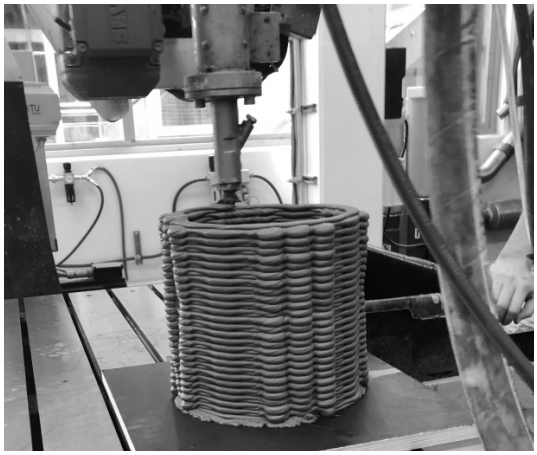
PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung



TRIANGLES OVER TRIANGLES

Katharina Weigl

TRIANGLES OVER TRIANGLES

KONZEPT

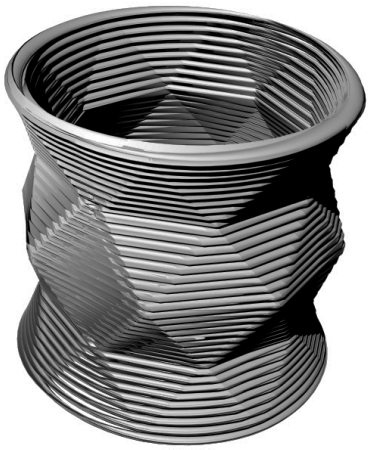
Das Entwurfskonzept setzt sich aus Dreiecken zusammen, die durch Vor- & Rücksprünge ein geometrisches Gebilde definieren. Unten und oben gleicht sich die Struktur dem Kreisförmigen Boden an, während sie sich in der Mitte linear verhält.

Zuerst wurde der Topf in Rhino modelliert, sodass es leichter war die Vor- und Rücksprünge zu definieren. Anschließend wurde eine spiralförmige Fläche erzeugt, mit der die modellierte Form gesplittet wurde, sodass der Printpfad über die Außenkannte des entstandenen Modells definiert werden konnte.

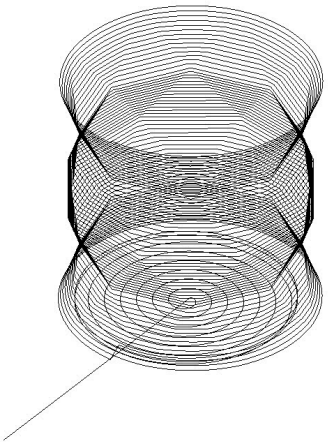
FERTIGUNG

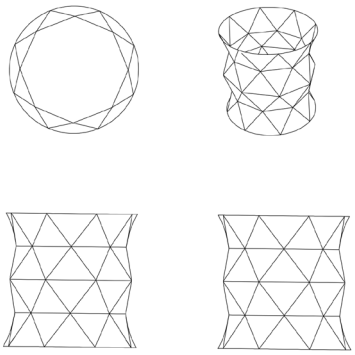
Der Druck des Prototypen funktionierte gut, jedoch war die Dicke des Stranges (0.8 cm) etwas zu dick, sodass wir für das Endprodukt eine Dicke von 0.5 cm verwendeten. Beim 1. Druck des Endmodells wurde leider zu wenig Beschleuniger verwendet, sodass es unter der eigenen Last einstürzte.

Roboter Speed:	80
Fördermenge:	0.45
Beschleuniger:	0.6

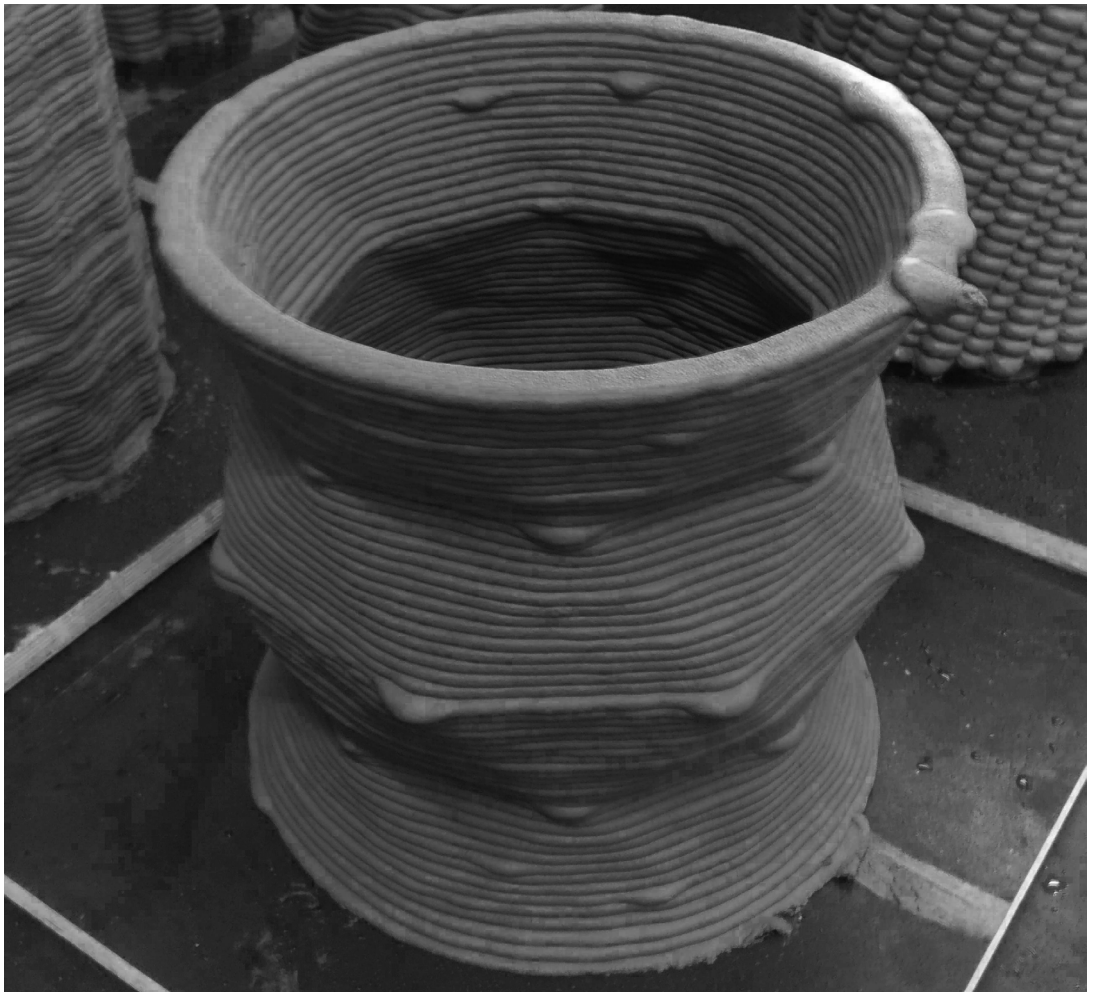


PATHMODELLING





Fertiges Werkstück



Prototyp

Fertigung

HEX'A PLANT

Florian Wenzl

HEX´A´PLANT

KONZEPT

Die Grundform besteht aus zwei zueinander in einem Winkel von 30° verdrehten und um 30cm verschobenen Sechsecken. Die Zwischenflächen wurden mit dem Loft Befehl generiert.

FERTIGUNG

Geschwindigkeit Roboter: 90%

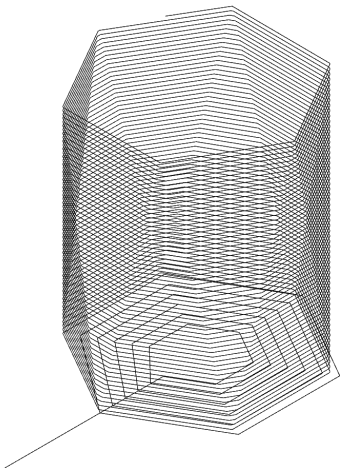
Fördermenge Mörtelmischung: 0,45

Fördermenge Beschleuniger: 0,55

spiralisierter Aufbau der Geometrie

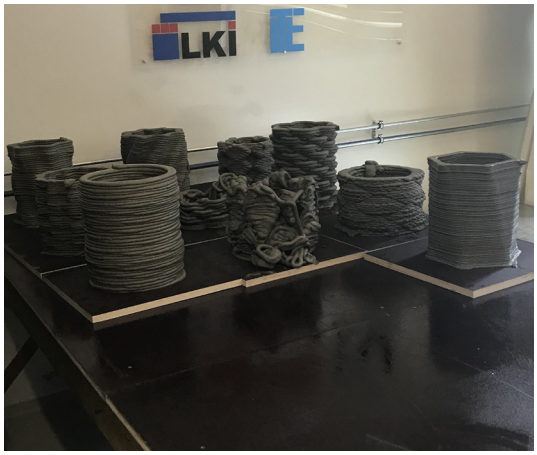
Die Basis des gedruckten Körpers wurde mit einer hexagonalen Spirale gefertigt um den optischen Übergang zu reduzieren

PATHMODELLING

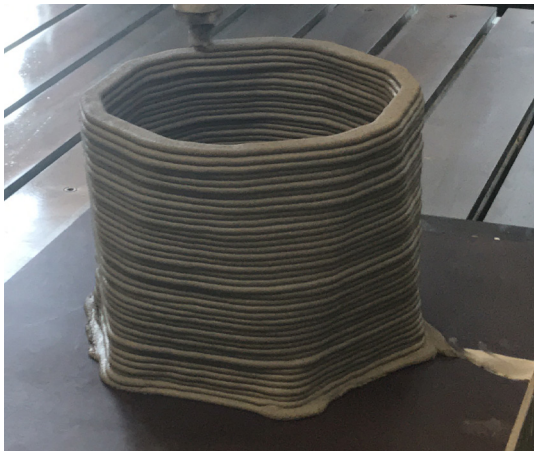


Fertiges Werkstück

Prototyp



Fertigung



SPIRAL POT

Simon Winter

SPIRAL POT

KONZEPT

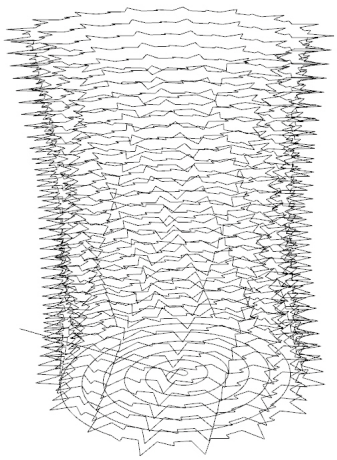
Ich wollte eine Art Flügel schräg schräg um den Topf verlaufend erzeugen. Mir wurde allerdings relativ schnell klar, dass dieses Vorhaben nicht funktionieren wird. Deshalb habe ich beschlossen den Drucker in einem Zickzack Muster im Kreis fahren zu lassen und damit eine nach oben verlaufende Struktur zu produzieren .

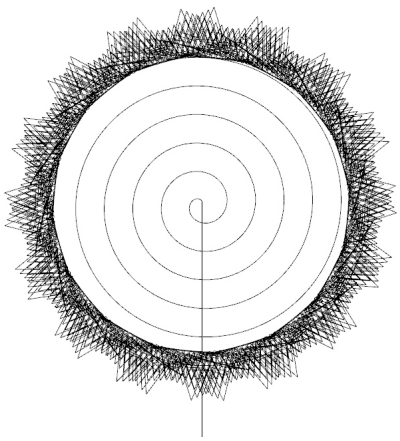
FERTIGUNG

Die Eckpunkten entstand dadurch Überstände, welche sich spiralförmig um den Blumentopf nach oben winden. Wichtig ist die richtige Fördermenge und das richtige Maß an Härter.

speed	100
Beschleuniger	0.5
Fördermenge	0.4

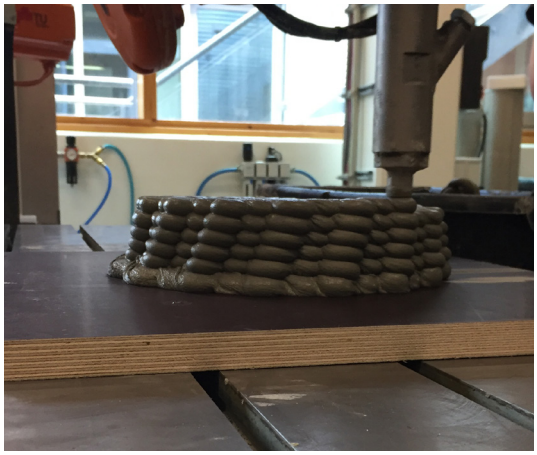
PATHMODELLING



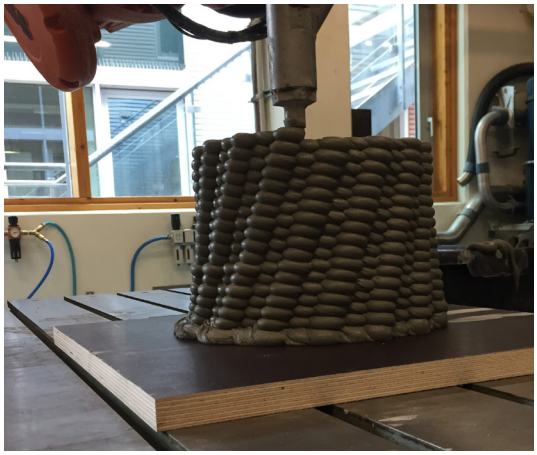


Fertiges Werkstück

Prototyp



Fertigung



KNIT POT

Magdalena Zoller

KNIT POT

KONZEPT

Das Konzept hinter meinem Entwurf war es, die Oberfläche so zu gestalten, dass das Pflanzengefäß möglichst leicht wirkt. Die Optik des Gefäßes wird durch die kleinen vorspringenden Maschen, welche Rauten ausbilden, geprägt. Das Muster erinnert an ein Strickmuster und durch die variierenden Tiefen der «Maschen» wird die Oberfläche nochmals plastischer gestaltet.

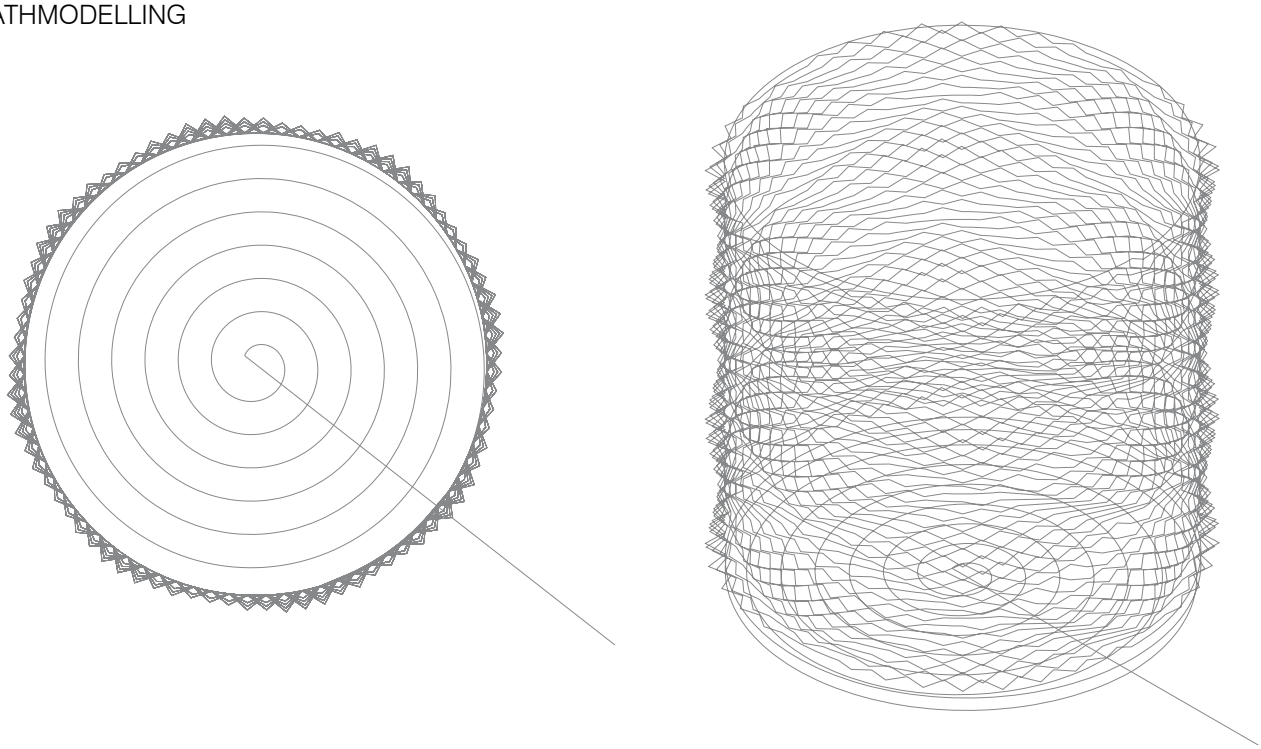
Um auch auf die Aufgabenstellung des GreenLABs einzugehen, war der Gedanke, dass die Rillen an der Außenseite das Wasser gleichmäßig an der Oberfläche entlang transportieren und somit eine regelmäßige Verwitterung entsteht.

FERTIGUNG

Prototyp:	Speed	100	Final:	Speed	100
	Fördermenge	0,45		Fördermenge	0,35
	Beschleuniger	0,65		Beschleuniger	0,65

Erkenntnisse aus dem Prototypen waren, dass die Fördermenge auf ein Minimum reduziert werden sollte und der Boden mit einer breiteren Spirale gefahren werden soll. Durch die neue Mischung am zweiten Drucktag wurde das Ergebnis wesentlich verbessert.

PATHMODELLING



Fertiges Werkstück

Prototyp

Fertigung

KONTAKT

Graz University of Technology
Institute for Structural design
Technikerstraße 4
8010 Graz

+43 316 873 6211

tragweksentwurf@tugraz.at

Juni 2019
designed by Cornelia Moosmang