



FH Salzburg

Teil 1: 3D Modelle – Ideen, CAD-CAM und Generative Fertigung

Technik
Gesundheit
Medien

Inhalt



- Verwendete Abschlussarbeiten
- Parametrisierung - 3D Modellierung
- Parametrisierung in der Planung - BIM
- Robotik in der Holzwirtschaft und Holzbau

Auszüge aus folgenden Arbeiten:



MASTERARBEIT

Industrieroboter in der Holzindustrie

ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
„DIPLOMGENIEUR“

VERFASSER
AUTOR, LAURENZ GIGER, MSc.
1710550003

Vorgelegt im Monat November 2019
Begutachter

FH-Prof. Priv.-Doz. DI (FH) Dr. Alexander Petutschnigg, Bakk. rer. nat., MSc.
Mag. Josef Essl

Masterstudiengang: Holztechnologie und Holzwirtschaft

Technik
Gesundheit
Medien



FH Salzburg

BACHELORARBEIT

Kalkulationsmodell und Simulation einer Roboter Holzflückstation.

Kosten-Nutzenrechnung einer Roboterflückstation und eine grafische Simulation einer Flückstation.

ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
„BACHELOR OF SCIENCE IN ENGINEERING“

VERFASSER
LUKAS PERCHT
1610550064

Vorgelegt im Monat November 2018
Begutachter

FH-Prof. Priv.-Doz. DI (FH) Dr. Alexander Petutschnigg, Bakk. rer. nat., MSc.

Bachelorstudiengang: Holztechnologie und Holzbau
FH Kufuf

[Gespeerte Arbeit, Enddatum der Sperre: 05.11.2027]



FH Salzburg

BACHELORARBEIT

Abbund im Vergleich: Roboter und Portalanlage

ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
„BACHELOR OF SCIENCE IN ENGINEERING“

VERFASSERIN
SOPHIE ANNA SCHMOLL
1810556037

Vorgelegt im Monat Mai 2021

Begutachter
FH-Prof. Priv.-Doz. DI (FH) Dr. Alexander Petutschnigg, Bakk. rer. nat., MSc.
Mag. Josef Essl

Bachelorstudiengang: Holztechnologie und Holzbau

Technik
Gesundheit
Medien



FH Salzburg

BACHELORARBEIT 1

Modellierung von segmentierten Holzplattenschalen

Theoretische Grundlagen, 3D-Konstruktion und Fertigung eines Modells

ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
„BACHELOR OF SCIENCE IN ENGINEERING“

VERFASSER
MATTHIAS SCHINDLER
2010556020

Vorgelegt im Monat Juni 2022
Begutachter

FH-Prof. Priv.-Doz. DI (FH) Dr. Alexander Petutschnigg, Bakk. rer. nat., MSc.

Bachelorstudiengang: Holztechnologie und Holzbau

Technik
Gesundheit
Medien



FH Salzburg

MASTERARBEIT

BIM-Objekte und Datenaustausch in Revit

Erörterung der Möglichkeiten und Erarbeitung von Lösungsansätzen für die (GA-)Planung im Bereich Hausbau bei der Firma Haas

ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
„DIPLOMGENIEUR“

VERFASSER
MICHAEL KLUGE
2010550029

Vorgelegt im Monat August 2022
Begutachter

FH-Prof. Priv.-Doz. DI (FH) Dr. Alexander Petutschnigg, Bakk. rer. nat., MSc.

Masterstudiengang: Holztechnologie und Holzwirtschaft
Haas Fertigung GmbH

Technik
Gesundheit
Medien

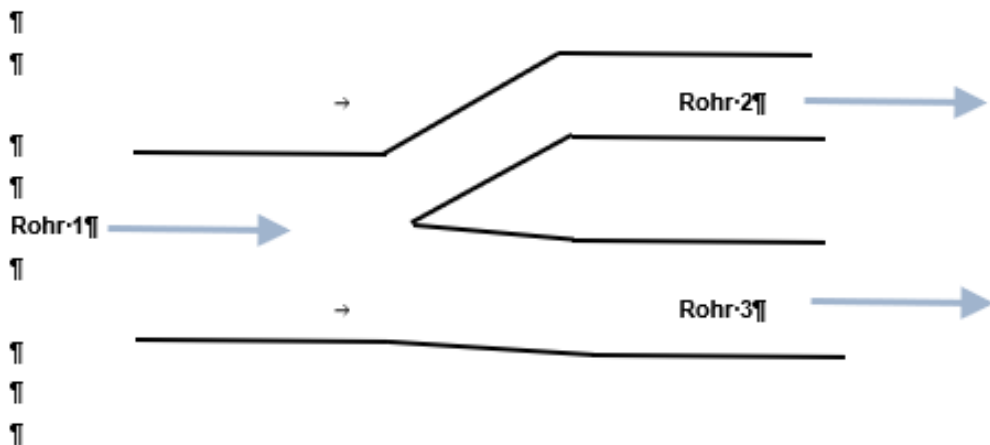
VOGLAUER

WoodCare
Solutions GmbH

LEIDORF
GRUPPE

WIEHAG

Haas
besser bauen



Energietransport bei vorgegebener Temperaturspreizung

Strömungsgeschwindigkeit: 1 m/s

¶

Bedarf-Rohr-1: → $3 \text{ m}^3/\text{min}$

Bedarf-Rohr-2: → $1 \text{ m}^3/\text{min}$

Bedarf-Rohr-3: → $2 \text{ m}^3/\text{min}$

¶

Formeln

Querschnittfläche = $\text{Volumen je Stunde} / \text{Länge je Stunde}$

Durchmesser = $\text{Wurzel}(4 * \text{Querschnittfläche} / \text{Pi})$



Ergebnis

	Flussmenge [m ³ /h]	Querschnitt [m ²]	Durchmesser [m]
Rohr 1	3	0,050	0,252
Rohr 2	1	0,017	0,146
Rohr 3	2	0,033	0,206

Änderung: Bedarf Rohr 2: Erhöhung um 0,5m³ auf 1,5m³

	Flussmenge [m ³ /h]	Quer- schnitt [m ²]	Durchmes- ser [m]
Rohr 1	3,5	0,058	0,273
Rohr 2	1,5	0,025	0,178
Rohr 3	2	0,033	0,206

Durch eine Änderung werden andere Änderungen im Modell auch notwendig
=> Definition von Parametern um die Zusammenhänge im Modell zu modellieren

Beispiel Thalgau



Modell Möbel Thalgau –Parameter



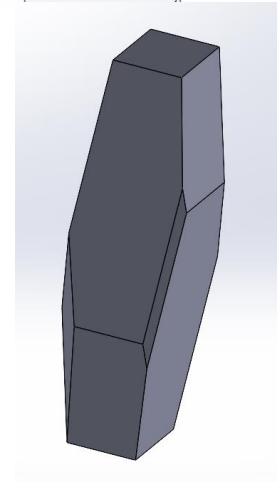
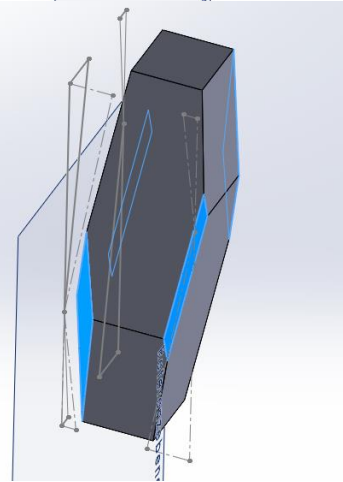
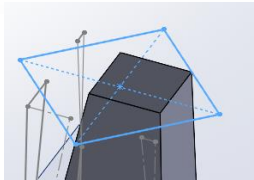
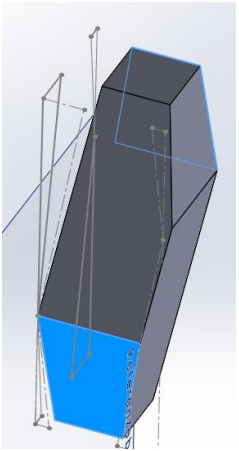
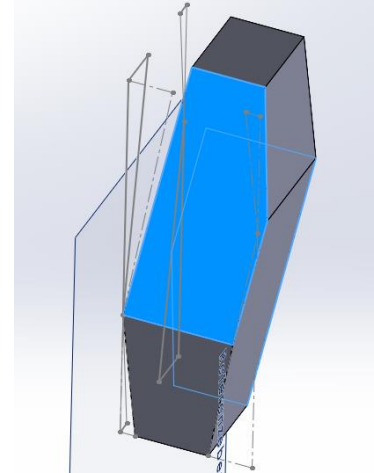
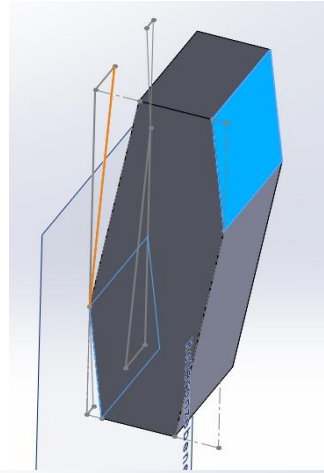
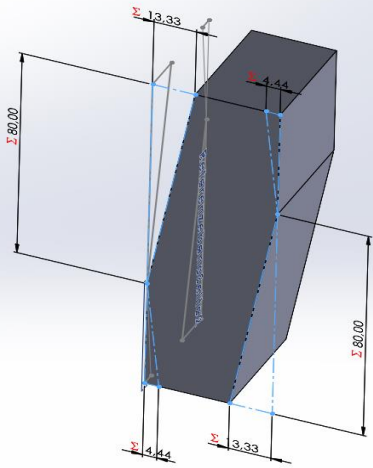
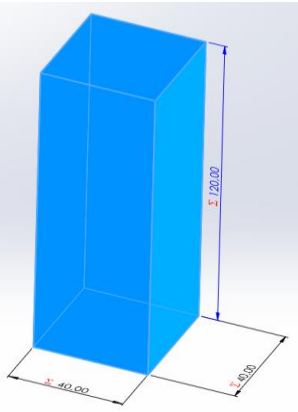
Gleichungen, Globale Variablen und Bemaßungen

Alle Felder filtern

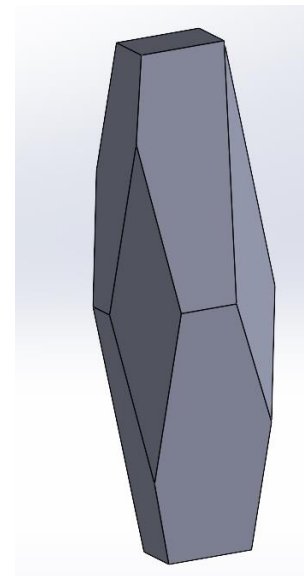
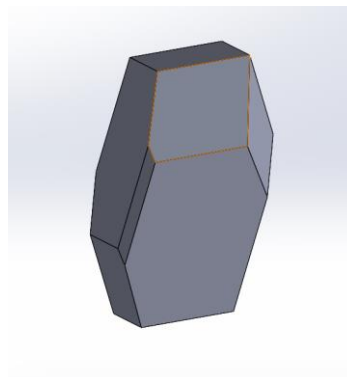
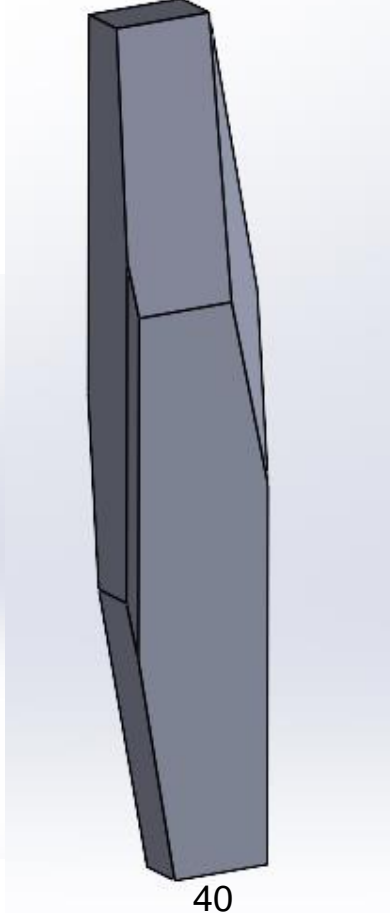
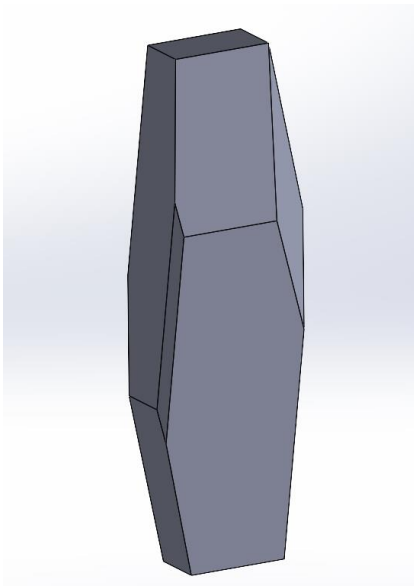
Name	Wert / Gleichung	Evaluiert zu	Kommentare
Globale Variablen			
"Ausgangshoehe"	= "Ausgangsbreite" * "VerhaeltnisAusgangsQuader"	120.00	Höhe des Quaders am Beginn
"Ausgangsbreite"	= 40mm	40.00mm	Breite der Quadratischen Grundfläche des Quaders am Beginn
"Abschnitt"	= "Ausgangsbreite" / 3	13.33mm	Anteil des auf einer Seite der Grundfläche weggeschnittenen Teils
"VerhaeltnisKappung"	= 2 / 3	0.67	Verhältnis: HoeheKappung/Gesamthoehe
"KappungHoehe"	= "Ausgangshoehe" * "VerhaeltnisKappung"	80.00	Höhe der Kappung von der Grundfläche aus
"VerhaeltnisAusgangsQuader"	= 3	3.00	Verhältnis: Hoehe/Breite am Beginn
Dicke	= 0.5	0.5mm	
<i>Globale Variable hinzufügen</i>			
Features			
<i>Feature-Unterdrückung hinzufügen</i>			
Gleichungen			
"D1@Skizze1"	= "Ausgangsbreite"	40mm	
"D2@Skizze1"	= "Ausgangsbreite"	40mm	
"D1@Aufsatz-Linear austragen2"	= "Ausgangshoehe"	120mm	
"D1@ReferenzskizzeSeite1"	= "Abschnitt"	13.33mm	
"D2@ReferenzskizzeSeite1"	= "KappungHoehe"	80mm	

Automatischer Neuaufbau Winkelgleichungseinheit: Grad Automatische Lösungsreihenfolge
 Link zu externer Datei:

Modell Thalgau



Beispiel Modelle



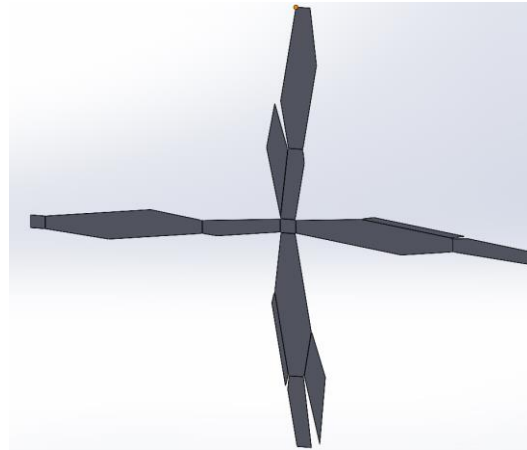
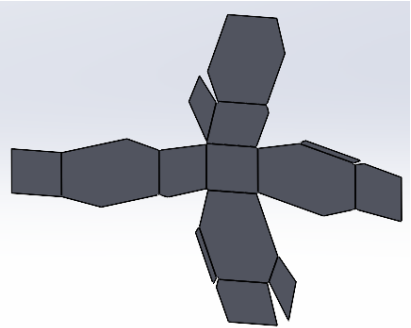
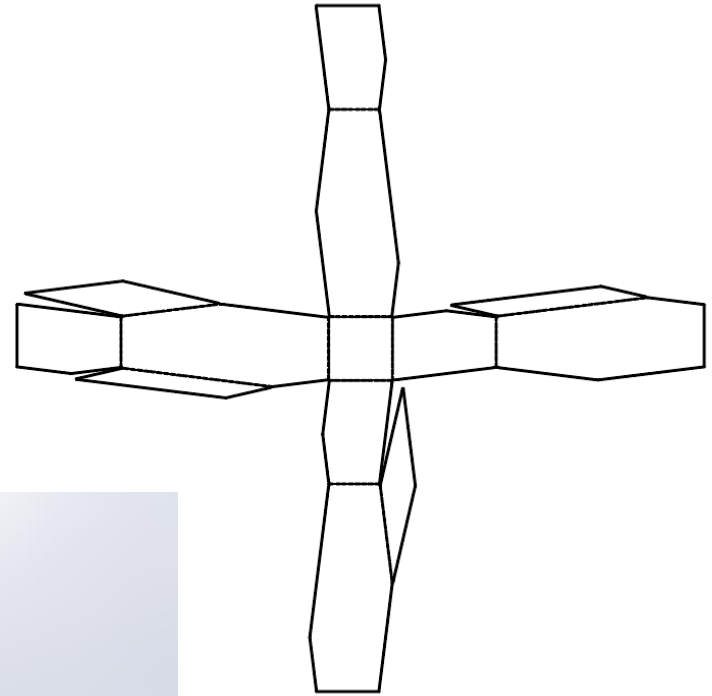
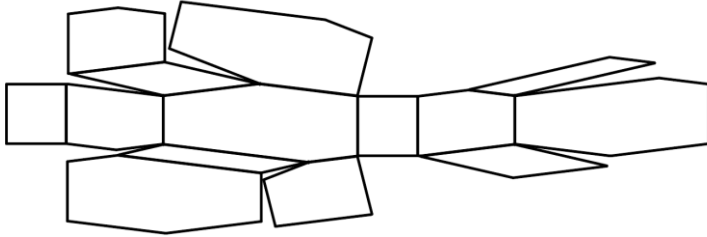
Breite	40
Höhe/Breite	3
HöheKappung	1/3

40
5
1/3

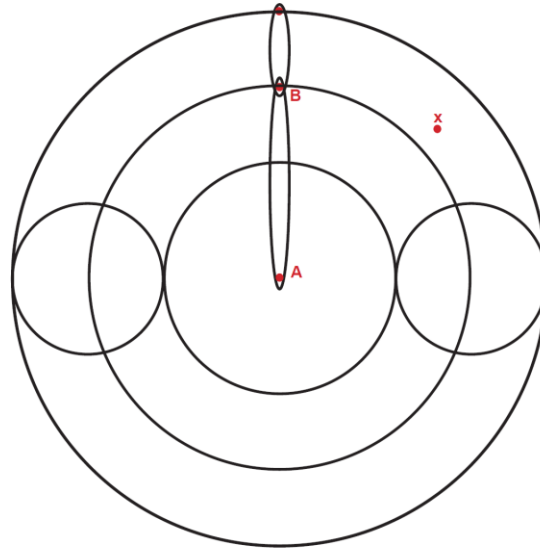
40
1,5
1/3

40
3
1/2

Beispiel Abwicklung Thalgau



Roboter:



Skizziere den Arbeitsraum wenn sich Gelenk A um 180° und Gelenk B um 360° schwenken lässt (aktueller Winkel, 90° , 90°).

Bsp.: Länge Arm 1: 58cm; Länge Arm 2 36 cm; $x = (52 \text{ cm}; 52\text{cm})$

Mit welcher Einstellung der Gelenke erreicht man den Punkt x?
Zeichnerisch und Rechnerisch

Robotik : Anwendungen: Masterarbeit Laurenz Giger

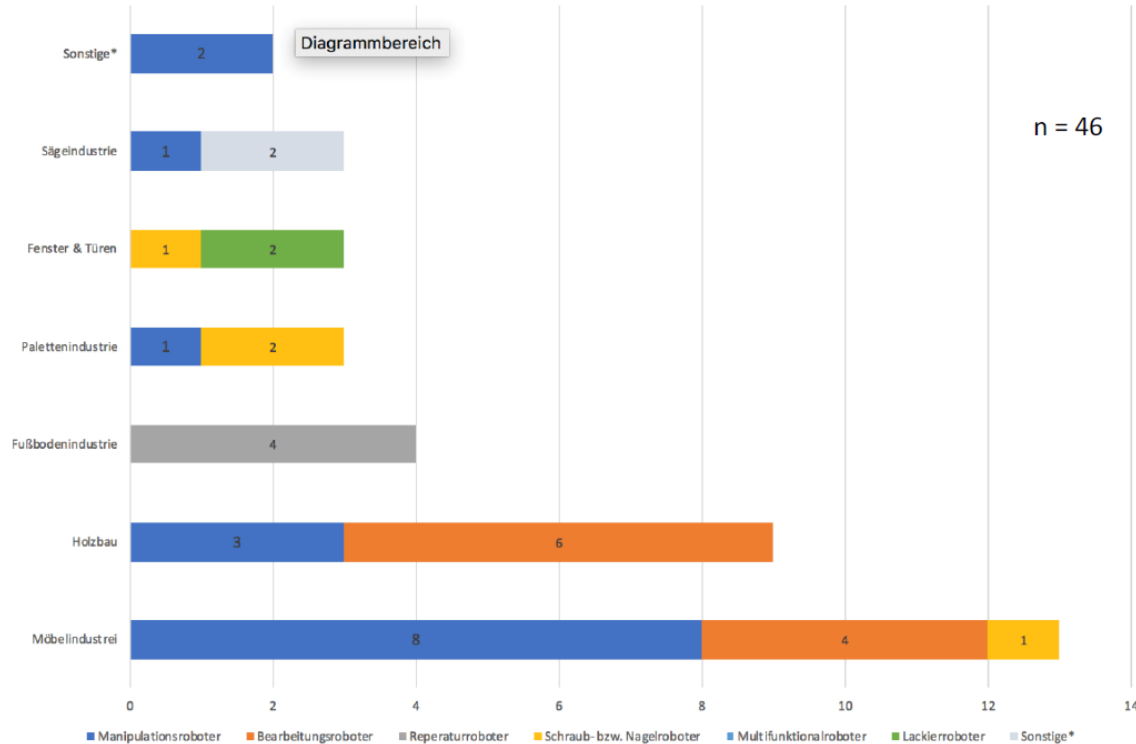
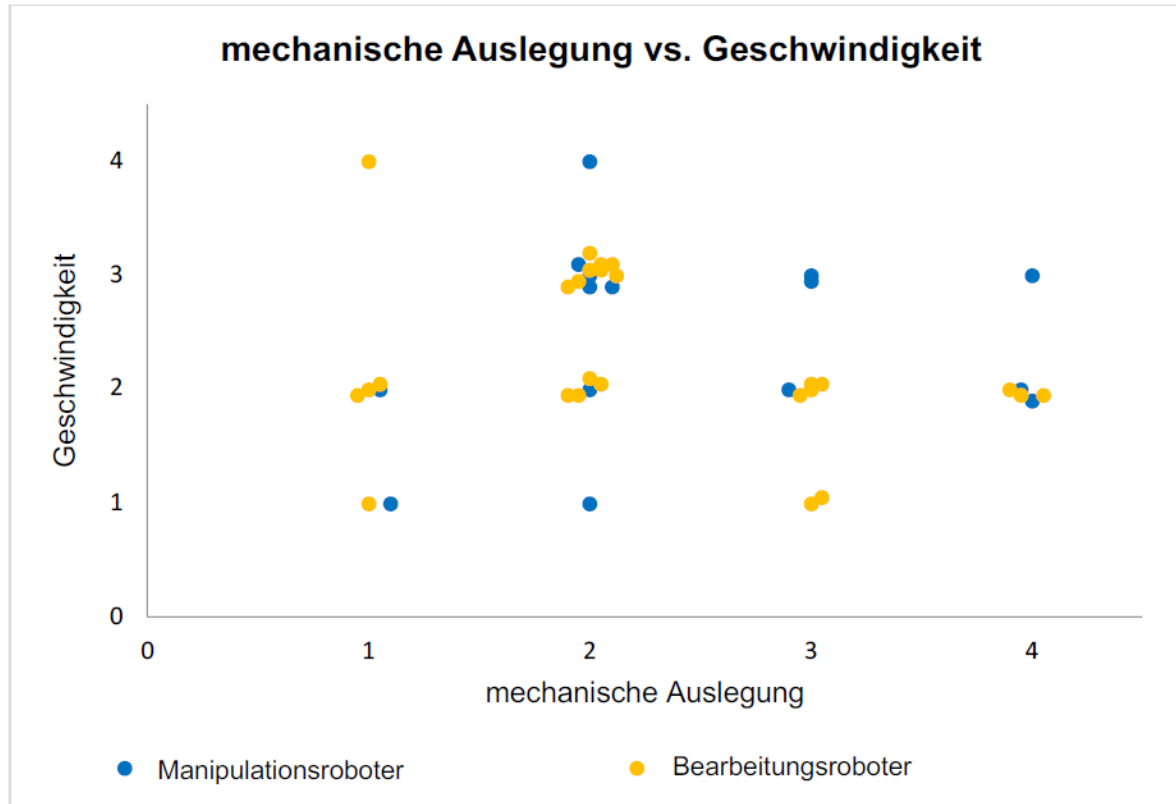


Abbildung 22: Tätigkeit nach Branchen (Eigene Darstellung)

Robotik :

Anwendungen: Masterarbeit Laurenz Giger



Robotik :

Wirtschaftlichkeit in einem Anwendungsfall

Bachelorarbeit Lukas Percht



Bachelorarbeit - Lukas Percht "Machbarkeitsstudie in ... mit Robotern"	
1) Grund Parameter	: Dateneingabe für die Berechnung
Parameter	Parameterbezeichnung
Material	Baubuche
Materialdimensionen	Länge
	Breite
	Stärke/Höhe
Fehleranzahl	Fehler pro Laufmeter
Ø Fehlergröße	Volumen pro Fehlerstelle
Bearbeitungszeit	
Flickzeit/Fehlerstelle R	Flickzeit pro Fehlerstelle
Flickzeit/Fehlerstelle M	Flickzeit pro Fehlerstelle
Wegzeit zwischen Fehler R	Wegzeit zwischen Fehler
Wegzeit zwischen Fehler M	Wegzeit zwischen Fehler
Materialeffizienz	
Materialeffizienz R	Flickmaterial zu Fehlergröße
Materialeffizienz M	Flickmaterial zu Fehlergröße
Investitionskosten	
Investitionskosten R	
Investitionsvolumen (lt. AG)	Kosten bis zur Inbetriebnahme
Abschreibungszeitraum	Abschreibung in Jahren
Ammortisationszeit	Wunschwert der Ammortisation

Robotik - Test der Fertigungsgenauigkeit – Bachelorarbeit Sophie Schmoll

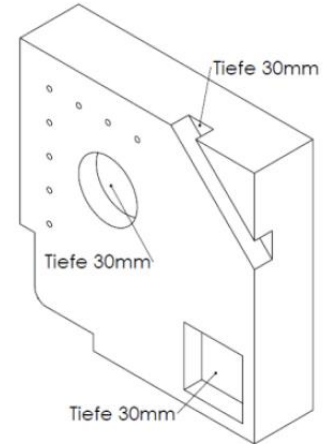
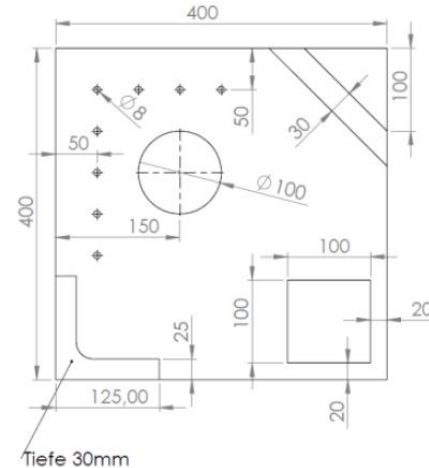


Tabelle 1: Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen gemäß ÖNOMR DIN 18202 (holzbau austria o.V. 2021)

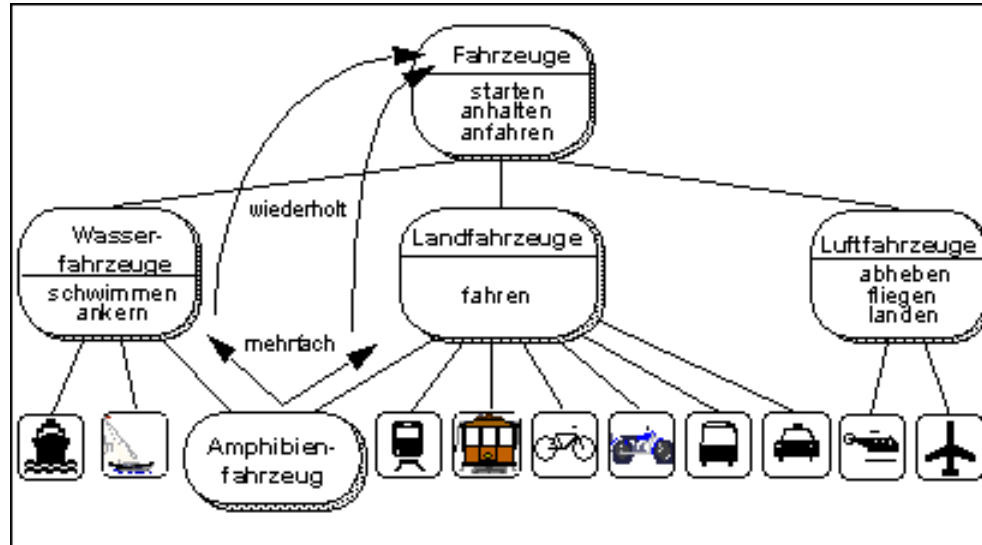
Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bezug	0,1	1 ^a	4 ^a	10 ^a	15 ^{a,b}
1	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken, Unterbeton und Unterböden	10	15	20	25	30
2a	Nichtflächenfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten zur Aufnahme von Bodenaufbauten, z. B. Estriche im Verbund oder auf Trennlage, schwimmende Estriche, Industrieböden, Fliesen- und Plattenbeläge im Mörtelbett	5	8	12	15	20
2b	Flächenfertige Oberseiten von Decken oder Bodenplatten für untergeordnete Zwecke, z. B. in Lagerräumen, Kellern, monolithische Betonböden	5	8	12	15	20
3	Flächenfertige Böden, z. B. Estriche als Nutzstriche, Estriche zur Aufnahme von Bodenbelägen, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge	2	4	10	12	15
4	Wie Zeile 3, jedoch mit erhöhten Anforderungen, z. B. selbstverlaufende Massen	1	3	9	12	15
5	Nichtflächenfertige Wände und Unterseiten von Rohdecken	5	10	15	25	30
6	Flächenfertige Wände und Unterseiten von Decken, z. B. geputzte Wände, Wandbekleidungen, untergehängte Decken	3	5	10	20	25
7	Wie Zeile 6, jedoch mit erhöhten Anforderungen	2	3	8	15	20

^a Zwischenwerte sind den Bildern 5 und 6 zu entnehmen und auf ganze mm zu runden.

^b Die Grenzwerte für Ebenheitsabweichungen der Spalte 6 gelten auch für Messpunkteabstände über 15 m.



Die Vererbung von Eigenschaften



https://www.kroening-online.de/Method/Objektorientierung/m_oo.php

Abstrakte Darstellung von Zusammenhängen- Masterarbeit Michael Kluge

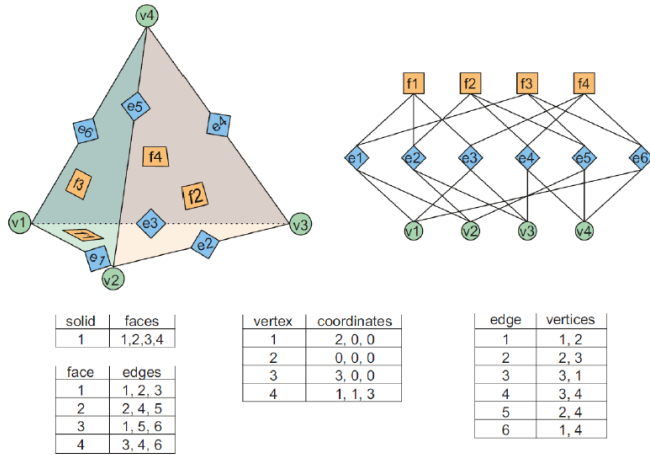


Abbildung 13: BRep-Datenstruktur zur Beschreibung einer Pyramide mit vef-Graph zur Beschreibung der Beziehung zwischen Knoten, Kanten und Flächen (Bormann; Berkahn 2021, S. 38)

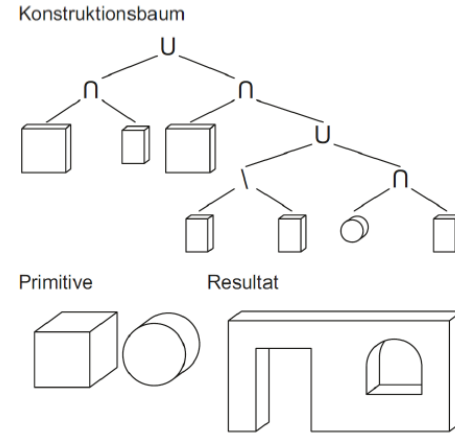


Abbildung 14: Konstruktionsbaum für eine einfache Wand im CSG-Verfahren (Bormann; Berkahn 2021, S. 41)

Möglichkeiten der Parametrisierung- Masterarbeit Michael Kluge

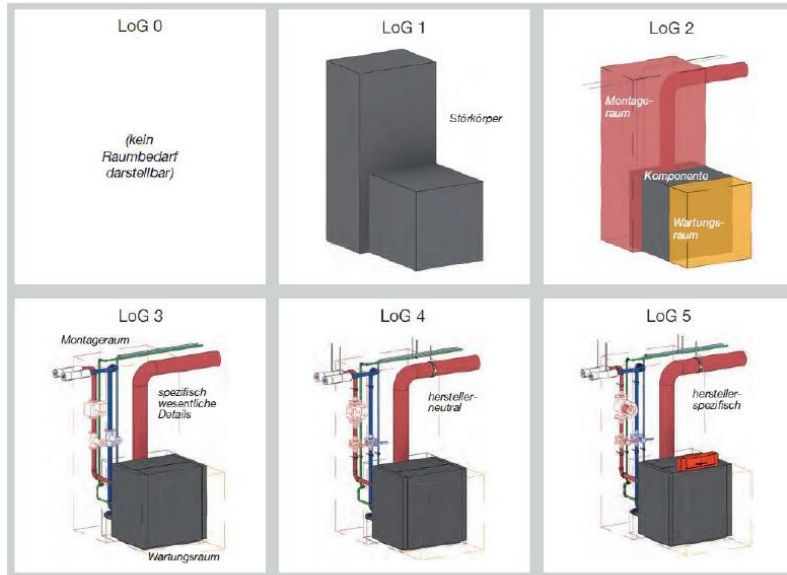


Abbildung 18: Unterschiedliche Stufen des geometrischen Detaillierungsgrad am Beispiel eines TGA-Objekts (van Treeck et al. 2016, S. 61)

Möglichkeiten Komplexer Geometrien

Bachelorarbeit Matthias Schindler



Abbildung 3: Experimentelle Strukturen, entstanden durch die Forschung des ITKE an der Universität Stuttgart, (Bechert et al. 2021)

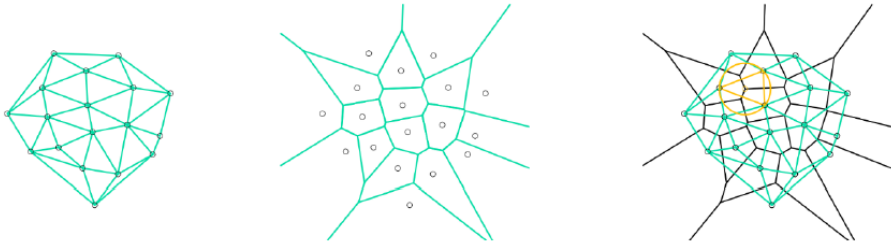


Abbildung 22: Dualer Zusammenhang der Delauney-Triangulierung und der Voronoi Diagramme (Eigene Quelle)



Abbildung 25: Auswirkung der „pattern points“ auf die Geometrie der Facetten (Stavric et al. 2014)

Möglichkeiten Komplexer Geometrien

Bachelorarbeit Matthias Schindler

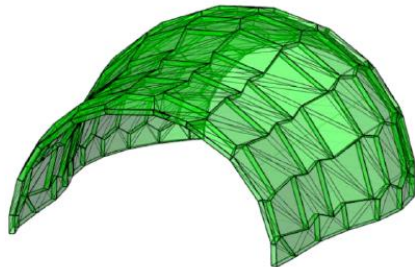
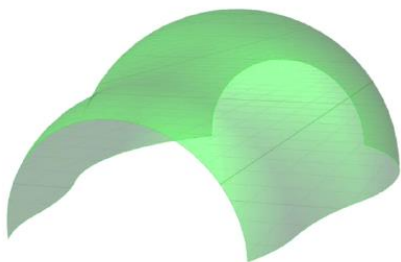
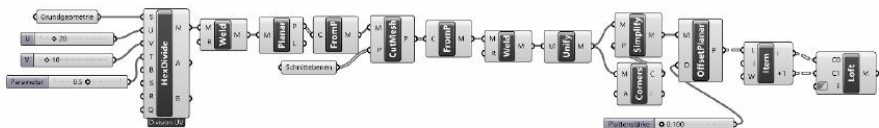


Abbildung 32: Nesting der einzelnen Segmente mit Nummerierung (Eigene Darstellung)

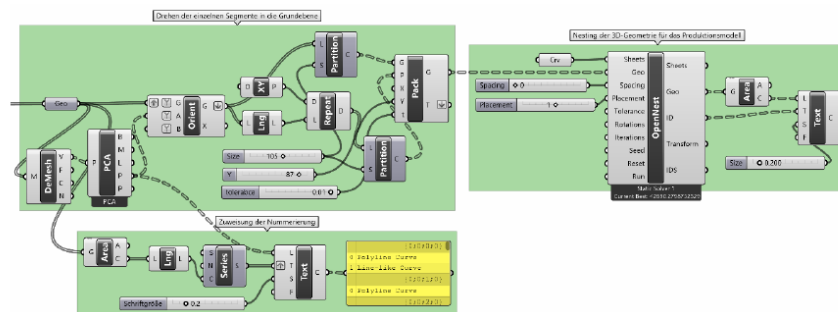


Abbildung 33: Grasshopper-Code; links: Drehen der einzelnen Segmente in die Grundebene, rechts: Nesting-Algorithmus, unten: Zuweisung der Nummerierung (Eigene Darstellung)



FH Salzburg

Angebot - Fragen – Ideen?