



3D Printing Lab

Sicherheits- und Bedienungshinweise

Diese Hinweise dienen der sicheren Nutzung des 3D Printing Lab. Sichere Nutzung bedeutet, dass weder **Nutzer*innen noch Maschinen/Geräte** zu Schaden kommen.

1 Übersicht 3D Printing Lab

1.1 Werkzeuge

Im 3D Printing Lab sind spezielle Werkzeuge gelagert, die speziell für den 3D Druck notwendig sind. Diese haben definierte Plätze. Die Werkzeuge sind ausnahmslos nach ihrer Verwendung an ihre definierten (markierten) Plätze zurückzugeben. Andere allgemeine Hand- und Elektrowerkzeuge sind an definierten Plätzen im Innovation Lab zu finden und können von dort genommen werden. Diese Werkzeuge sind ebenso ausnahmslos wieder an ihre definierten Plätze zurückzugeben.

1.2 Materialien

Standard Materialien/Filamente werden im 3D Printing Lab zur Verfügung gestellt bzw. werden über die Maschinennutzung abgerechnet. Eine kleine Auswahl an Spezialfilamenten (ABS, PETG, etc.), sowie sonstige Materialien (z.B. Schrauben, Klebstoffe, etc.) sind im STORE erhältlich. Entnahmen sind selbständig am Self-Checkout zu verbuchen. Die Abrechnung erfolgt monatlich.

1.3 PC Arbeitsplätze und installierte Software

Das 3D Printing Lab verfügt über 2 PC Arbeitsplätze. Auf diesen ist die Slicing-Software „PrusaSlicer“ und „Simplify3D“ und „Autodesk Inventor Professional 2022“ als CAD Programm installiert.



2 Allgemeine Bedienungshinweise für 3D Printing Lab

Diese Hinweise gelten für alle Gerätschaften im 3D Printing Lab.

- Verwendung nur nach entsprechender Basis-Einschulung! Termine gibt es auf der Website des Innovation Lab. Es werden keine grundlegenden Programmierkenntnisse vorausgesetzt.
- Während des Betriebs die 3D Drucker nicht berühren!
- Während des Betriebs die Heizplatte nicht berühren (Verbrennungsgefahr)!
- Die 3D Drucker dürfen nicht selbstständig verändert, umgebaut, oder verbessert werden. Bei Bedarf das Innovation Lab Team kontaktieren.
- Bei Störungen oder Problemen mit den Geräten, umgehend das Innovation Lab Team informieren und das Gerät nicht weiterverwenden!
- Es wird vorausgesetzt, dass der Nutzer die Dokumentation und Bedienungsanleitungen der Hersteller selbstständig vor der Maschineninbetriebnahme liest. Dokumentationen und Bedienungsanleitungen befinden sich im Lab und/oder auf der Website des Innovation Lab

3 Allg. Gefahrenhinweise für 3D Printing Lab

Diese Hinweise gelten für alle Gerätschaften im 3D Printing Lab.

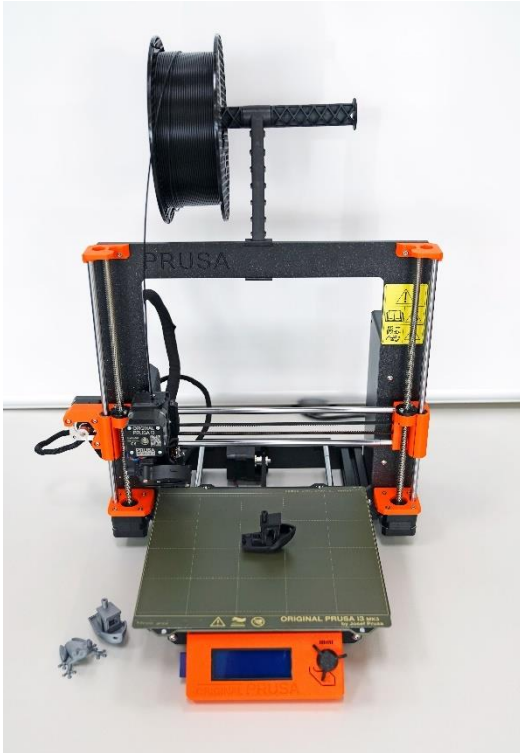
- **Warnung vor heißen Oberflächen! Speziell der Druckkopf und die Basisplatte können Temperaturen von 300 °C bzw. 120 °C erreichen. Diese kann zu schweren Verbrennungen führen!**
- Warnung vor Einzugsgefahr! Keine offenen langen Haare, lose Kleidung oder Schmuck tragen. Es Besteht Verletzungsgefahr durch Hängenbleiben oder Einziehen!
- Warnung vor Quetschgefahr! Beim Betrieb der 3D Drucker dürfen keine Körperteile, Kleidungsstücke oder Schmuck mit den Achsen, Ventilatoren oder andern beweglichen Teilen in Berührung kommen da all dies zu Quetschungen, offenen Verletzungen, Verbrennungen oder Beschädigung der Anlagen führen kann.

4 Besondere Bedienungs- und Gefahrenhinweise

Diese Hinweise gehen auf die sichere Bedienung der einzelnen Drucker im 3D Printing Lab ein. Die Bedienungsanweisungen stellen die wichtigsten Schritte dar, die notwendig sind, um die Drucker sicher in Betrieb zu nehmen.

4.1 Prusa i3 MK3S+ mit und ohne Multi material Upgrade

Einfache Step-by-step Bedienungsanleitung für Standardanwendungen. Zusätzliche Informationen sind den Hersteller Bedienungsanleitung zu entnehmen. Weiterführende Links sind unter Punkt 7 zu finden.



4.1.1 Technische Daten

- Druckraum: 250 x 210 x 210 mm
- Verfahren: FDM (Schmelzschichtverfahren)
- Filament: PLA, PETG, ABS bedingt
- Multimaterial (MMU): bis zu 5 Farben gleichzeitig
- Filament Durchmesser: 1,75 mm
- Genauigkeit: 0,05 mm

Maschinenklasse: A (Preis inkl. PLA-Filament, mind. eine Farbe vor Ort)

4.1.2 Spezielle Gefahrenhinweise

- **Warnung vor heißen Oberflächen! Speziell der Druckkopf und die Basisplatte können Temperaturen von 300 °C bzw. 120 °C erreichen. Diese kann zu schweren Verbrennungen führen!**
- **Warnung vor Einklemmen beim Aufsetzen des Druckbetts!**
- **Warnung NIE OHNE aufgesetzte Druckplatte drucken → Zerstörung der Heizplatte!**
- Warnung vor Einzugsgefahr! Keine offenen langen Haare, lose Kleidung oder Schmuck tragen. Es besteht Verletzungsgefahr durch Hängenbleiben oder Einziehen!



- Warnung vor Quetschgefahr! Beim Betrieb der 3D Drucker dürfen keine Körperteile, Kleidungsstücke oder Schmuck mit den Achsen, Ventilatoren oder andern beweglichen Teilen in Berührung kommen da all dies zu Quetschungen, offenen Verletzungen, Verbrennungen oder Beschädigung der Anlagen führen kann.

4.1.3 Vorbereitung des Arbeitsplatzes, bzw. des Druckers

Folgende Schritte sind unbedingt vor jedem Druck durchzuführen!

- Überprüfen ob Beschädigungen vorliegen und falls ja, sofort dokumentieren und dem Innovationlab Team melden. Beschädigte Drucker nicht verwenden!
- Gegenstände aus dem Bereich des Druckers entfernen, um Beschädigungen am Drucker und auch am Druck zu vermeiden. Besonders dahinter, da die Platte sich recht weit nach hinten und vorne bewegt.
- Druckbett von alten Druckresten reinigen und mit Isopropanol entfetten.
- Falls das Druckbett dafür abgenommen wird, muss auch die Unterseite gereinigt werden.
- Anschließend wieder gerade aufsetzen. Hierzu kontrollieren ob das Heizbett (die fix verbaute Platte) verunreinigt ist. Auch Filamentreste die darauf liegen oder kleben müssen unbedingt entfernt werden da der Druck sonst höchstwahrscheinlich wegen Schiefelage misslingt. Danach die Platte am vorderen Rand (Schrift richtig herum lesbar) mit beiden Händen zwischen Daumen und Zeigefinger nehmen und in 45° Winkel hinten am Druckbett aufsetzen und ausrichten, bis die hintere Kante gerade in der Aussparung an den beiden Metallstiften ansteht. Danach mit den Zeigefingern unten gegen die äußeren Ecken halten und die Daumen auf die dafür vorgesehenen Nasen auf dem Heizbett legen. Nun vorsichtig die Platte ablegen ACHTUNG Einklemmgefahr (starke Magneten). Falls die Platte schief liegt, abnehmen und neu ansetzen.
- Nochmal kontrollieren ob alle Filamentreste entfernt wurden. Besonders den Teststreifen, den der Drucker vor jedem neuen Druck am linken vorderen Rand macht, entfernen.
- Falls Fingerabdrücke zu sehen sind gegebenenfalls noch einmal mit Isopropanol entfetten, um die Haftung des Drucks an der Platte zu verbessern.
- Extruder von Filamentresten befreien. Gegebenenfalls nach dem Aufheizen wiederholen.
- Kontrollieren ob das richtige Filament geladen ist. Gegebenenfalls wechseln oder neu einlegen.

4.1.4 Allgemeine Tipps

- Immer im Normalmodus drucken, da im Silentmodus die Kollisionserkennung nicht aktiv ist!
- Mit dem X Knopf kann der Druck resettet werden (bricht den Druckvorgang ab).
- .gcode-Datei in den Drucker einlesen.
- Druck durch Auswahl der gewünschten Datei starten.
- Aufheizvorgang abwarten und gegebenenfalls auslaufendes Filament vom Extruder entfernen.
- Über den Drehregler kann im Menü pausiert oder abgebrochen werden.
- Die Druckgeschwindigkeit darf verstellt werden aber keinesfalls über 100%!
- Es wird empfohlen die ersten paar Schichten des Drucks zu überwachen, um Fehldrucke frühzeitig zu erkennen und abubrechen. Nach den ersten 1-5 Schichten ist die Gefahr, dass sich das Werkstück ablöst, nicht mehr so groß.
- Bei Neustart wegen eines Fehlversuchs immer gründlich alle Filamentreste entfernen und gut entfetten da der Druck sonst vermutlich wieder misslingt.

4.1.5 Ausführung des Arbeitsvorgangs (Programmes)

1. Gewünschte CAD-File als .stl-Datei abspeichern
2. Datei in den Slicer (PrusaSlicer oder Simplify3D) einfügen
3. Gewünschte Layerhöhe, Material und Stützen auswählen



4. Fertige Datei auf SD-Karte exportieren
5. 3D-Drucker aufdrehen
6. SD-Karte in Drucker einführen
7. Gewünschte Datei auswählen

4.1.6 Filamentwechsel

1. 3D Drucker starten
2. Im Menü Punkt „Filament entladen“ auswählen, siehe Abbildung 1
3. Temperatur für das momentan geladene Filament auswählen, siehe Abbildung 2
4. Drucker heizt auf die gewünschte Temperatur auf
5. Drucker piepst, wenn er die Temperatur erreicht hat
6. Drehrad drücke um Filament entladen
7. Gewünschtes Filament in den Drucker laden



Abbildung 1: Filament entladen



Abbildung 2: Material auswählen

4.1.7 Nachbereitung Arbeitsplatz

- Wenn der 3D Drucker stillsteht und den Druck als abgeschlossen anzeigt wird, kann das Druckbett mitsamt dem Werkstück abgenommen werden.
- Um das Werkstück zu lösen, die Federstahlplatte biegen, bis sich das Werkstück ablösen lässt.
- Platte von Filamentresten reinigen und wieder gerade auf den Drucker aufsetzen (genaue Erklärung siehe 4.1.2)
- Mit Isopropanol Reinigen.
- Arbeitsplatz sauber und aufgeräumt Hinterlassen.



4.2 Prusa SL1 und CW1

PRUSA SL1 3D printer + Curing and Washing Machine

Einfache Step-by-step Bedienungsanleitung für Standardanwendungen. Zusätzliche Informationen sind den Hersteller Bedienungsanleitung zu entnehmen. Weiterführende Links sind unter Punkt 7 zu finden.



4.2.1 Technische Daten

- Druckraum: 120 x 68 x 150mm
- Verfahren: MSLA (LCD und UV-LED)
- Filament: Kunstharz (Resin)
- Genauigkeit: 0,05 mm

Maschinenklasse: A

4.2.2 Spezielle Gefahrenhinweise

- **Nicht direkt in das UV Licht schauen**
- **Beim Hantieren mit Harz immer Einweghandschuhe tragen.**
- **Hautkontakt mit dem Harz Vermeiden**
- **Warnung vor Einklemmen beim Aufsetzen des Druckbetts!**
- Warnung vor Einzugsgefahr! Keine offenen langen Haare, lose Kleidung oder Schmuck tragen. Es Besteht Verletzungsgefahr durch Hängenbleiben oder Einziehen!
- Warnung vor Quetschgefahr! Beim Betrieb der 3D Drucker dürfen keine Körperteile, Kleidungsstücke oder Schmuck mit den Achsen, Ventilatoren oder andern beweglichen Teilen in Berührung kommen da all dies zu Quetschungen, offenen Verletzungen, Verbrennungen oder Beschädigung der Anlagen führen kann.

4.2.3 Vorbereitung des Arbeitsplatzes, bzw. des Druckers

Folgende Schritte sind unbedingt vor jedem Druck durchzuführen!

- Überprüfen ob Beschädigungen vorliegen und falls ja, sofort dokumentieren und dem Innovationlab Team melden. Beschädigte Drucker nicht verwenden!
- Gegenstände aus dem Bereich des Druckers entfernen, um Beschädigungen am Drucker und auch am Druck zu vermeiden. Besonders dahinter, da die Platte sich recht weit nach hinten und vorne bewegt.
- Druckbett von alten Druckresten und Harz reinigen und mit Isopropanol entfetten.
- Harztank mit warmen wasser und Seife reinigen, auf keinen Fall mit Isopropanol reinigen.



- Falls Fingerabdrücke auf dem Druckbett zu sehen sind gegebenenfalls noch einmal mit Isopropanol entfetten, um die Haftung des Drucks an der Platte zu verbessern.
- Harztank nach jedem Druck leeren und reinigen

4.2.4 Ausführung des Arbeitsvorgangs (Programmes)

1. Gewünschte CAD-File als .stl-Datei abspeichern
2. Datei in den Slicer (PrusaSlicer) einfügen
3. Gewünschte Layerhöhe, Material und Stützen auswählen
4. Fertige Datei auf USB Stick exportieren
5. 3D-Drucker aufdrehen
6. SD-Karte in Drucker einführen
7. Gewünschte Datei auswählen und Anweisungen am Drucker befolgen

4.2.5 Nachbearbeitung

1. Gefäß mit Isopropanol in den CW1 stellen
2. Druckplattform mit dem Bauteil auf das Gefäß legen
3. Deckel schließen und Waschvorgang starten
4. Nach dem Waschvorgang das Gefäß mit Isopropanol entfernen
5. Druckplattform mit dem Bauteil auf den Stahlrahmen im CW1 legen
6. Deckel schließen und Trocknungsvorgang starten

4.3 Hage3D 84L

Einfache Step-by-step Bedienungsanleitung für Standardanwendungen. Zusätzliche Informationen sind den Hersteller Bedienungsanleitung zu entnehmen. Weiterführende Links sind unter Punkt 7 zu finden.



4.3.1 Technische Daten

- Druckraum: 400 x 600 x 350 mm
- Verfahren: FDM (Schmelzschichtverfahren)
- Filament: PLA, ABS, PETG, PA, PC, PP, PVA, BVOH
- Filament Durchmesser: 1,75 mm
- Genauigkeit: 0,05 mm
- weitere Info: High Friction Feeding Dual-Druckkopf mit zwei Düsen

Maschinenklasse: F

Login-Daten

Benutzer: Admin
Passwort: 4

4.3.2 Spezielle Gefahrenhinweise

- **Warnung vor heißen Oberflächen! Speziell der Druckkopf und die Basisplatte können Temperaturen von 300 °C bzw. 120 °C erreichen. Gefahr von schweren Verbrennungen!**
- **Warnung vor Einklemmen beim Aufsetzen des Druckbetts!**
- **Warnung NIE OHNE aufgesetzte Druckplatte drucken → Zerstörung der Heizplatte!**
- **Warnung vor Einzugsgefahr! Keine offenen langen Haare, lose Kleidung oder Schmuck tragen. Es Besteht Verletzungsgefahr durch Hängenbleiben oder Einziehen!**



- Warnung vor Quetschgefahr! Beim Betrieb der 3D Drucker dürfen keine Körperteile, Kleidungsstücke oder Schmuck mit den Achsen, Ventilatoren oder andern beweglichen Teilen in Berührung kommen da all dies zu Quetschungen, offenen Verletzungen, Verbrennungen oder Beschädigung der Anlagen führen kann.

4.3.3 Vorbereitung des Arbeitsplatzes, bzw. des Druckers

Folgende Schritte sind unbedingt vor jedem Druck durchzuführen!

- Überprüfen ob Beschädigungen vorliegen und falls ja, sofort dokumentieren und dem Innovationslab Team melden. Beschädigte Drucker nicht verwenden!
- Gegenstände aus dem Bereich des Druckers entfernen, um Beschädigungen am Drucker und auch am Druck zu vermeiden. Besonders dahinter, da die Platte sich recht weit nach hinten und vorne bewegt.
- Druckbett von alten Druckresten reinigen und mit Isopropanol oder UniClean Plus (Handschuhe tragen) entfetten.
- Druckbett nicht entfernen
- Falls Fingerabdrücke zu sehen sind gegebenenfalls noch einmal mit Isopropanol entfetten, um die Haftung des Drucks an der Platte zu verbessern.
- Extruder von Filamentresten befreien. Gegebenenfalls nach dem Aufheizen wiederholen.
- Kontrollieren ob das richtige Filament geladen ist. Gegebenenfalls wechseln oder neu einlegen.

4.3.4 Hage 3D für Druck vorbereiten

1. 3D Drucker mithilfe der Fabman Bridge starten
2. Auf der Nutzeroberfläche einloggen (Nutzername: Admin, Passwort: 4)
3. Achsen referenzieren (steuern → Ref. Axis → Wartungsposition)
4. Z-Achse kalibrieren (Einstellungen → Z-Leveling → automatische Kalibrierung)
5. Druckfläche mit Dimafix Haftspray einsprühen
6. Drucker ist bereit

4.3.5 Filamentwechsel

1. 3D Drucker starten
2. Temperatur für das momentan geladene Filament einstellen und Drucker aufheizen
3. Drucker heizt auf die gewünschte Temperatur auf
4. Bode Schlauch am Druckkopf entfernen
5. Filament am Extruder abscheiden
6. Filament herausziehen und neues Filament in den Bode Schlauch einführen
7. Restliches Filament aus dem Extruder rausextrudieren und gleichzeitig neues Filament laden
Im Menüpunkt „Heizen“ bei E1 „Force“ auswählen und durch „++“ kann das Filament extrudiert werden, siehe Abbildung 3.
8. Filamentwechsel fertig



Abbildung 3: Filamentwechsel Hage 3D

4.3.6 Ausführung des Arbeitsvorgangs (Programmes)

1. Gewünschte CAD-File als .stl-Datei abspeichern
2. Datei in den Slicer (Simplify3D) einfügen
3. Gewünschte Layerhöhe, Material und Stützen auswählen
4. Fertige Datei im HAGE3D_Postprocessor ausführen
5. Datei auf USB-stick speichern
6. USB-Stick in Drucker einstecken
7. Gewünschte Datei auswählen (Drucken → Datei auswählen)

4.3.7 Nachbereitung Arbeitsplatz

- Wenn der 3D Drucker stillsteht und den Druck als abgeschlossen anzeigt wird, kann das Druckbett mitsamt dem Werkstück abgenommen werden.
- Um das Werkstück zu lösen, mit einer Spachtel das Werkstück VORSICHTIG von der Druckplatte lösen.
- Platte von Filamentresten reinigen
- Mit Uniclean Plus reinigen.
- Arbeitsplatz sauber und aufgeräumt Hinterlassen.

4.4 Range Vison Neo – 3D Scanner



4.4.1 Technische Daten

- Max. Bauteilgröße: 200 x 150 x 150mm
- Genauigkeit: 0,05mm
- Kamera Auflösung: 2 MP
- Drehteller Durchmesser: 20cm
- Max. Gewicht für den Drehteller: 20kg

4.4.2 Aufbau

1. Scanner Modul auf Dreibein montieren
2. Scanner mit PC verbinden
3. Drehteller ca. 30cm weit vom Scanner Modul aufstellen
4. Drehteller ebenfalls mit dem PC verbinden

Achtung: Die Software ist nur auf dem linken PC im 3D Druck Labor installiert.

4.4.3 Kalibrierung

1. Software ScanCenter NG starten.
2. In der Software müssten nun die Kameras, der Projektor und der Drehteller weiß hinterlegt sein, siehe Abbildung 4.
3. Punkt Kalibrieren, siehe Abbildung 4, auswählen und Anweisungen am Bildschirm folgen
4. Kalibrierung fertig.

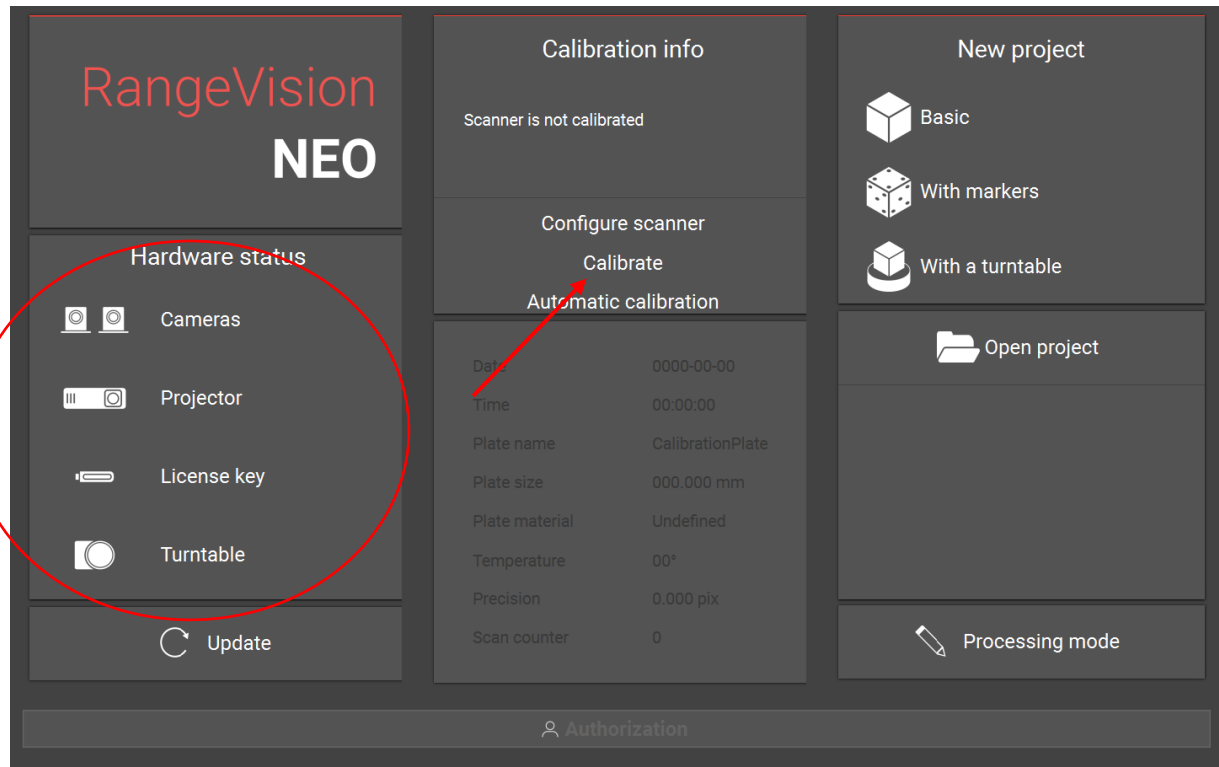


Abbildung 4: ScanCenter

4.4.4 Kurzanleitung

Mehr Informationen zur Bedienung des 3D-Scanners sind in der detaillierten Anleitung zu finden.

- 3D-Scanner aufbauen (zuerst USB-Kabel, dann HDMI anstecken), zwischen Scanner und Scann-Objekt ca. 30cm Abstand lassen und darauf achten, dass die Kamera parallel zu Kalibrierungsplatte steht.



- Kalibrierung durchführen
- Mit Drehteller automatische Kalibrierung durchführen ist einfacher
- Ab jetzt Drehteller und Scanner nicht mehr wegbewegen (Ausnahme Scanner-Kopf ausrichten)
- Achsenausrichten (optional)
- Projektart auswählen (Basis, mit Punkten, mit Drehteller)

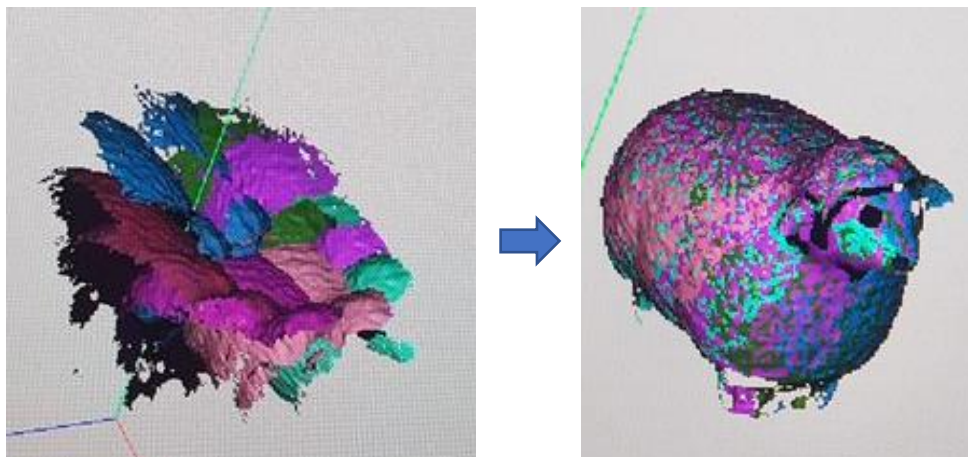


Ab hier sind alle Angaben für Scannen mit Drehteller. Vorgehen kann für Basis und Punkt Projekte teilweise übernommen werden. Weitere Informationen dazu in der detaillierten Anleitung.

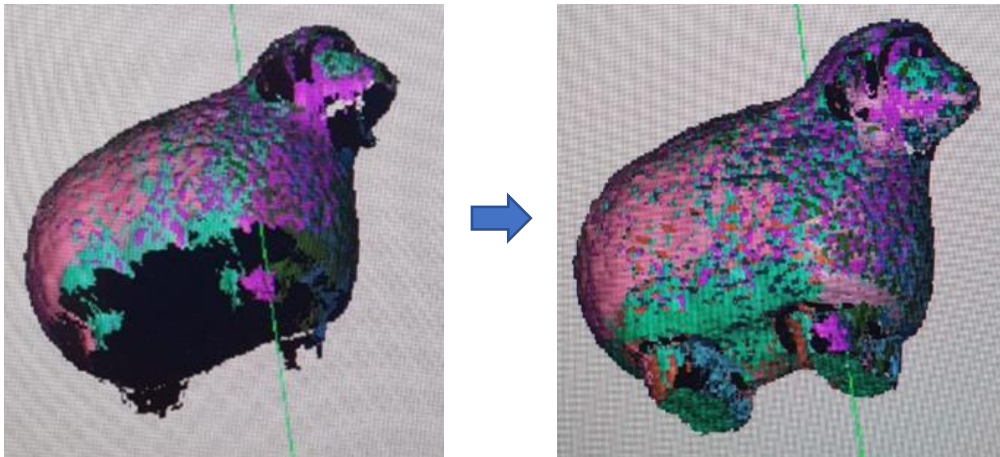
- Projektname eingeben → weiter
- Objekt mittig auf Drehteller platzieren → nur Scanner-Kopf kippen bis das Suchkreuz mittig auf dem Objekt liegt, den Abstand nicht ändern.



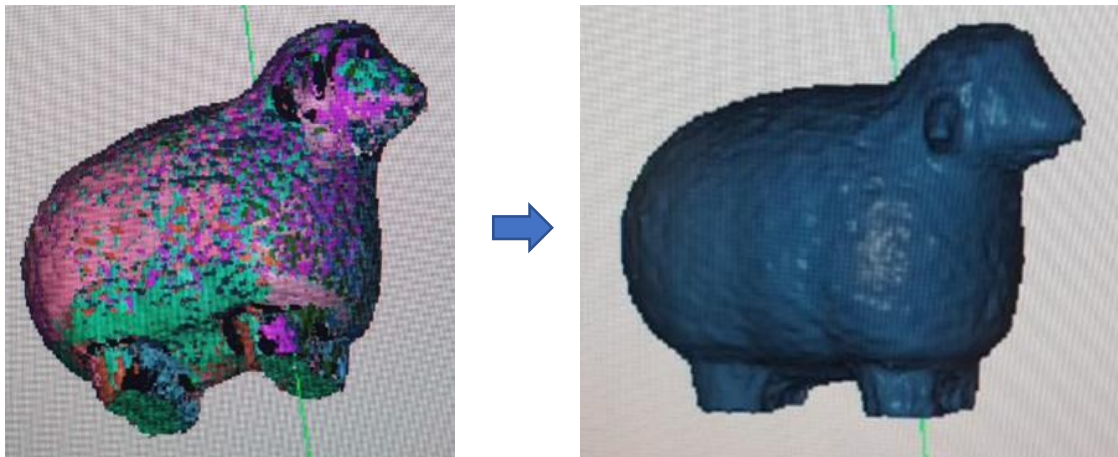
- Drehteller → Winkel oder Anzahl der Positionen auswählen
- Scannen → Automatische Belichtungsberechnung → Snap (warten) → zurück
- Scannen → Scannen starten (nicht erschrecken, wenn das Bild komisch aussieht)
- Zu Reiter Bearbeiten wechseln → Ausrichten → gescannte Gruppe im Objektbaum auswählen → Ausrichten automatisch.



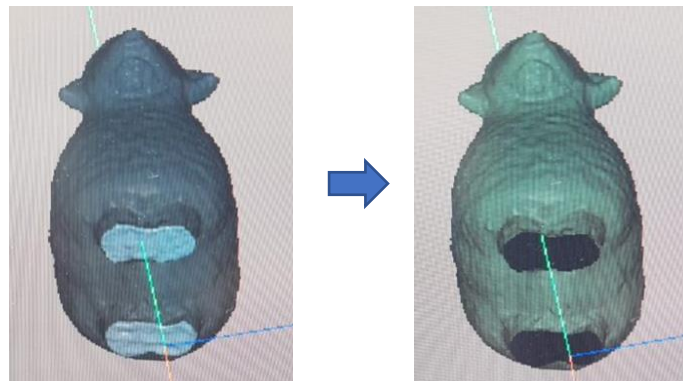
- Falls nicht alle Seiten bei einem Durchgang eingescannt wurden, kann man das Objekt anders platzieren und erneut einscannen. Danach wieder Ausrichten.



- Ausrichten → Globale Ausrichtung → Objektgruppe im Objektbaum auswählen → Ausführen → Nachricht bestätigen → Exit (falls man es vergisst wird es später automatisch gemacht)
- Modell → Künstlerisch → Löcher füllen auswählen, wenn Löcher vorhanden (Rest optional) → Modell erzeugen → Model erscheint im Objektbaum

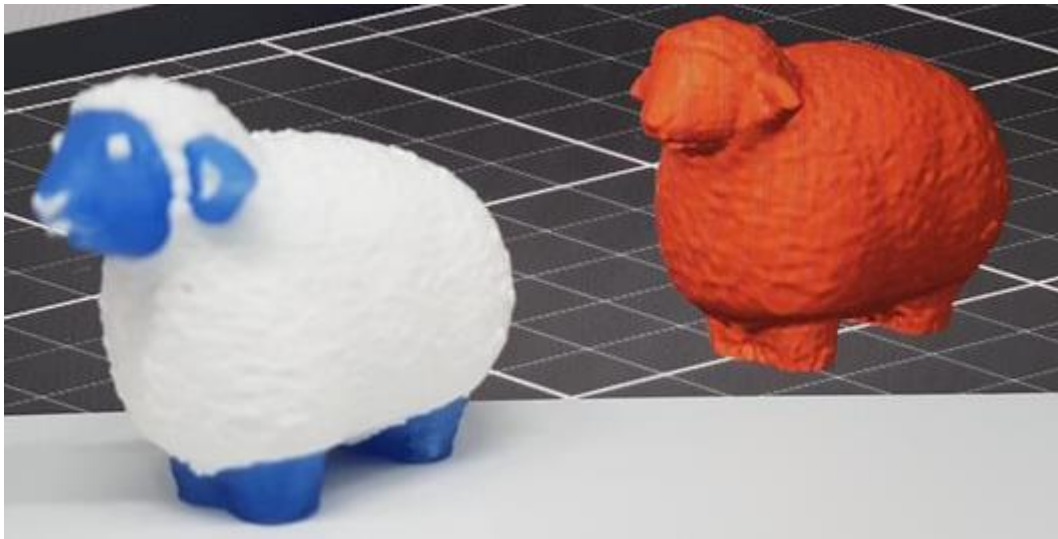


- Jetzt kann das Modell weiterbearbeitet werden falls nötig.
- z.B. mit Verarbeiten → Trimmen eine gerade Grundfläche erzeugen, auf der die Figur stehen kann. Mehr dazu in der detaillierten Anleitung.





- Export → Format auswählen (.obj oder .stl) → Objekt zum Exportieren im Objektbaum aussuchen → Exportieren
- Datei gespeichert in Dokumente → RV_ScanCenter Scans → Ordner mit Dateinamen suchen
- Datei bereit für den 3D-Druck ☺



4.4.5 Tipps

- Wenn Sie einen 3D-Scanner sowohl mit Geometrie- als auch Farbaufzeichnung verwenden, sollten Sie Objekte mit reichhaltiger Textur und Geometrie auszuwählen. Dies erleichtert es dem 3D-Scanner, die Orientierung beim Aufzeichnen zu behalten und mögliche abrupte Bewegungen während des 3D-Scannens auszugleichen.
- Beachten Sie, dass einige Objekte sehr schwer zu scannen sind — etwa schwarze, glänzende, transparente oder dünne Oberflächen usw. — und dass dies zusätzliche Vorbereitungen erforderlich machen kann. Dazu zählen Maßnahmen wie das Bestäuben eines Objekts mit Talkumpuder, das Platzieren von Targets oder die Auswahl eines Hintergrunds mit viel Farbe und Textur.
- Versuchen Sie, den optimalen Abstand zwischen Ihrem Scanner und dem Objekt, das Sie aufnehmen, einzuhalten. Wenn Sie Ihren Scanner zu weit weg oder zu nah am Objekt positionieren, kann die Aufzeichnung unterbrochen werden, was zu unbefriedigenden Ergebnissen führt.
- Versuchen Sie, während des Scannens abrupte Bewegungen zu vermeiden, da dies dazu führen kann, dass der Scanner die Orientierung verliert. Ein geschmeidiger und fließender Ablauf bringt die besten Ergebnisse. Achten Sie auch darauf, Ihr Handgelenk zu beweglich und entspannt zu halten: Dadurch wird sichergestellt, dass Sie Ihr Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln aufnehmen können.
- Anstatt das Objekt selbst zu betrachten, konzentrieren Sie sich beim Scannen auf den Bildschirm Ihres Computers/Tablets, da Sie so den Erfassungsprozess überwachen und verpasste Bereiche oder Mängel direkt erkennen können.

4.5 Vakuumtiefziehmaschine – Vaquform DT2

Einfache Step-by-step Bedienungsanleitung für Standardanwendungen. Zusätzliche Informationen sind den Hersteller Bedienungsanleitung zu entnehmen. Weiterführende Links sind unter Punkt 7 zu finden.



4.5.1 Technische Daten

- Blattgröße: 330 x 250 mm
- Maximale Blattdicke: 3 mm
- Minimale Blattdicke: 0.2mm
- Arbeitsfläche: 280 x 200 mm
- Maximale Tiefziehtiefe: 200mm

4.5.2 Bedienung

Anzeigebildschirm:



1.	Kunststofftyp	5.	Blattdicke	9.	Linke Pfeiltaste
2.	Formtemperatur	6.	Vakuumstärke	10.	OK-Taste
3.	Derzeitige Temperatur	7.	Bedienerklärung Bild	11.	Rechte Pfeiltaste
4.	Timer/Zeitanzeige	8.	Bedienerklärung Schrift	12.	EIN/AUS-Taste
				13.	START-Taste



1. **Materialauswahl:** Über die Pfeiltasten rechts/links Material auswählen (siehe Material). Wenn das Material nicht eingespeichert ist kann man USER1 bis USER3 auswählen und die Temperatur selbst definieren. Mit OK-Taste weiter.
2. **Temperatur:** Die Standardtemperatur für das Material wird automatisch vorgeschlagen, Erfahrungswerte über die Pfeiltasten einstellen. Mit OK-Taste weiter.
3. **Blattdicke:** Über die Pfeiltasten die Blattdicke auswählen (0.2-3.0 mm). Mit OK-Taste weiter.
4. **Vakuum einstellen:** Für höhere Absauggeschwindigkeit V erhöhen mit den Pfeiltasten (z.B., wenn viel Luftvolumen abgesaugt werden muss bevor der Kunststoff abkühlt). Für stärkeres Vakuum V verringern über die Pfeiltasten (z.B. bei dickeren Blättern für bessere Formgenauigkeit). Der Mittelwert ist 0. Mit OK-Taste weiter.
5. **Blatt aufheizen:** Nach dem alle Einstellungen gemacht worden sind und das Kunststoffblatt eingespannt wurde den Handgriff nach oben drücken.
6. **Positionierung:** Das Modell am besten mittig positionieren und darauf achten, dass es nicht über den Rand schaut und kleiner als 280x200mm ist. (Kontrolle mit leerer Blatthalterung und Handgriff unten)
7. **Blatt einlegen:** Spanner links und rechts öffnen, Abdeckung herausnehmen, Blatt einlegen, kontrollieren ob es überall gut auf der Dichtung liegt, Rahmen runter drücken und Spanner schließen (Bildanleitung am Bildschirm beachten)
8. **Start:** START-Knopf (orange) betätigen, Signalton ertönt.
9. **Vakuumtiefziehen:** Wenn die Zieltemperatur erreicht wurde wird automatisch das Vakuum eingeschalten. Den Handgriff sofort nach unten drücken und darauf achten, dass kein Spalt zwischen Vakuumplatte und Blatthalterung entsteht. Abkühlphase wird automatisch eingeleitet.
10. **Fertiges Produkt:** Wenn das Produkt abgekühlt ist, ertönen drei Signaltöne. Das Produkt kann nun vorsichtig entnommen werden. **ACHTUNG Oberfläche, Blatthalterung und Heizplatte sind noch heiß!** Sicherheitshandschuhe verwenden! Kunststoffprodukt kann noch warm sein.
11. **Beenden:** Gerät abkühlen lassen, Abdeckung wieder einspannen, Gerät vorne abschalten und anschließend hinten abschalten. Nicht die Heizplatte berühren.

4.5.3 Video Tutorial

Für Videotutorial bitte QR-Code scannen



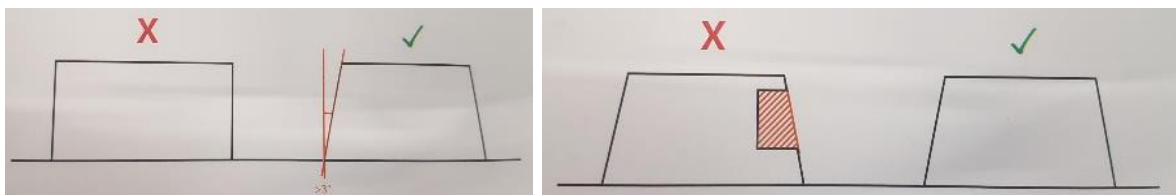
4.5.4 Gestaltung der Formen

Die richtige Form ist wichtig für ein gutes Ergebnis!

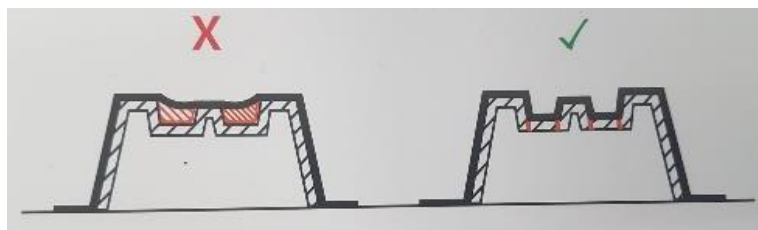
Das Material der Form sollte:

- Hitzebeständig sein (Die Hitze des Kunststoffes aushalten)
- Formhaltend (Druck des Vakuums und des Kunststoffes standhalten, außerdem nicht porös, schmutzig, feucht, flüssig, staubig oder körnig (z.B. Formsand, Steckschaum, usw.) sein.
- Einfach zum Entnehmen aus dem Endprodukt sein

Das Design sollte einfaches Lösen der Form garantieren. Hinterschneidungen, Spalte, Hohlräume, Verwölbungen, stark poröse/zerklüftete Oberflächen können das Herauslösen der Form erschweren oder die Form dabei zerstören.



Luftlöcher und Entlüftungen in der Form (z.B. 1 mm Bohrlöcher) erlauben besseren Luftfluss und verhindert Lufteinschlüsse in Hohlräumen und fördern dadurch die Detailgenauigkeit.





4.5.5 Geeignete Materialien

Kunststoffart	Temperatur	Verwendungszweck	Eigenschaften
HIPS / (PS)	160	Verpackung, Essen, Displays	Billig, einfach zu bemalen und zu kleben
ABS*	170	Autoteile u.Ä., Spielzeuge	Widerstandsfähig, starr, hart, gut nachbearbeitbar
PVC	170	Autoteile u.Ä., industrieller Gebrauch im Freien	Säurebeständig, mittlere bis hohe Festigkeit
PETG*	150	Verpackung, Schokoladeformen, medizinische Anwendungen	Lebensmittelsicher, leicht, transparent, gute Stoßfestigkeit
ACRYLIC	175	Beleuchtung, sanitäre Anwendungen	Hohe Festigkeit, spröde
PC	190	Lichtstreukscheiben, Helme	Hart, langsam brennend/ selbst löschend
HDPE / (PE)	150	Verpackung, Produktbehälter	Flexibel, gute Stoßfestigkeit
PP	175	Gehäuse, Koffer, Spielzeuge	Flexibel, gute Stoßfestigkeit
EVA	70	Handwerk, Auskleidungen	Hohe Flexibilität, einfach zu schneiden
Kodex ®	180	Innenfutter, Flugzeugfenster	Erlaubt hohe Toleranzkontrolle
User1-3	Falls das verwendete Material oben nicht angeführt wird können alle Daten/Parameter manuell angegeben werden		

4.5.6 Spezielle Gefahrenhinweise

- Gerät nur zum Vakuumtiefziehen verwenden
- Gesundheitsschädliche Dämpfe: nicht direkt einatmen → Maske tragen oder Abstand wahren während dem Heizvorgang
- Verbrennungsgefahr: Die Heizung wird im Betrieb bis zu 320°C heiß → Kontakt mit der Heizplatte vermeiden und Sicherheitshandschuhe (beiliegend) tragen
- Vakuumplatte nicht verändern und keine Löcher verdecken
- Stromschlag Gefahr → Keine Stromführenden teile anfassen
- Das Gerät auskühlen lassen und dann ordnungsgemäß abschalten.
- Vakuumplatte nach dem Benutzen abdecken → beiliegende Platte einspannen, Handgriff nach unten drücken
- Nichts in die linke Einbuchtung legen oder füllen



5 Persönliche Voraussetzungen für die Nutzung des 3D Printing-Lab

Um die Geräte im 3D Printing Lab sicher nutzen zu können, müssen folgende persönlichen Voraussetzungen erfüllt sein.

- Basiseinschulung Innovation Lab
- Basiseinschulung 3D Printing Lab
- Achtsamer und respektvoller Umgang mit den Geräten und anderen Personen im Innovation Lab

6 Schutzausrüstung

- Schutzhandschuhe
- Schutzbrille
- Wenn nötig Mund-Nasen-Schutz

7 Weiterführende Informationen

- Website des Innovation Lab:
 - <https://innolab.fhwn.ac.at>
 - <https://innolab.fhwn.ac.at/ausstattung/>
- Nutzungsregeln Innovation Lab
- Allgemeine Sicherheits- und Bedienungshinweise Innovation Lab
- Websites von PRUSA
 - Allgemeine Website <https://www.prusaprinters.org/>
 - 3D Vorlagen <https://www.prusaprinters.org/prints>
 - Prusa Help <https://help.prusa3d.com/de/>
 - Handbuch https://www.prusa3d.com/downloads/manual/prusa3d_manual_mk3s_de.pdf#_ga=2.36553831.676805697.1625580612-876213790.1617004563
- Websites von HAGEN 3D
 - Allgemeine Website <https://hage3d.com/>
 - HAGE3D 3D-Drucker 84L <https://hage3d.com/index.php/hage3d-3ddrucker-84l/>
- Websites von Range Vision 3D Scanner
 - Allgemeine Website <https://rangevision.com/en/>
 - Range Vision Neo <https://rangevision.com/en/products/neo/>