

# Sinterit STUDIO ver. 1.8.0

Bedienungsanleitung



**Lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung, bevor Sie die Software benutzen.**





# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Installieren der Software</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Übersicht der Reiter in Sinterit STUDIO ver. 1.8.0</b> .....	<b>3</b>
2.1 Preset .....	4
2.1.1 Grundlegende Einstellungen .....	5
2.1.2 Advanced Options .....	6
2.2 Custom Material Parameters (offene Parameter).....	7
2.2.1 Grundlegende Einstellungen .....	7
2.2.2 Scale .....	8
2.2.3 Printing temperature.....	9
2.2.4 Warmup and cooldown .....	10
2.2.5 Laser power.....	10
2.2.6 Laser movement and geometry.....	11
2.2.7 Skeletons.....	12
2.3 Models .....	14
2.3.1 Adding/removing model.....	14
2.3.2 Kollisionen.....	14
2.3.3 Platzierungen im roten Bereich.....	14
2.3.4 Sichtbarkeit und Position sperren .....	15
2.3.5 Eigenschaften der Modelle .....	15
2.3.6 Move/Rotation axis .....	16
2.3.7 Kontextmenü.....	17
2.3.8 Duplicating models.....	18
2.3.9 Auto-nesting.....	19
2.4 Slice .....	20
2.5 Preview .....	21
2.6 Printers .....	21
<b>3. Positionierung der Modelle</b> .....	<b>22</b>
3.1 Flache Oberflächen.....	22
3.2 Massive Blöcke und Kästen.....	23
3.2.1 Massive Blöcke .....	23
3.2.2 Kästen.....	24
3.3 Kugeln, Zylinder, Rohrzylinder und andere runde Objekte .....	25
3.4 Scharfkantige Details vs. abgerundete Kanten.....	25
3.4.1 Scharfkantige Details .....	25
3.4.2 Abgerundete Kanten.....	26
3.5 Öffnungen und Löcher.....	26
3.6 Bewegliche Teile .....	27
3.7 Temperaturhandhabung .....	27
3.8 Befüllen des Bauraums .....	28
3.9 Zusammenfassung der Regeln für das Ausrichten und Positionieren.....	29
<b>4. Aktualisieren der Drucker von Sinterit über Sinterit STUDIO</b> .....	<b>29</b>
<b>5. Freischalten von Sinterit Studio ADVANCED</b> .....	<b>30</b>
<b>6. Systemanforderungen</b> .....	<b>30</b>
<b>7. Allgemeine rechtliche Informationen</b> .....	<b>31</b>
7.1 Haftungsschluss.....	31
7.2 Trademarks .....	31
7.3 Software-Lizenzvertrag .....	31



# 1. Installieren der Software



## Systemanforderungen für Sinterit STUDIO ver. 1.8.0

64-bit Prozessor, Windows 7 (oder besser), mindestens 1 GB freier Speicher, mindestens 2 GB Arbeitsspeicher, eine mit OpenGL 3.0 (oder besser) kompatible Grafikkarte.

1. Stecken Sie den USB-Stick in den USB-Port Ihres PCs.
2. Suchen Sie den Ordner „Sinterit Studio“.
3. Öffnen Sie die Datei „SinteritStudioSetup.exe“.
4. Folgen Sie den Anweisungen auf Ihrem Bildschirm (Abbildung 1.1).

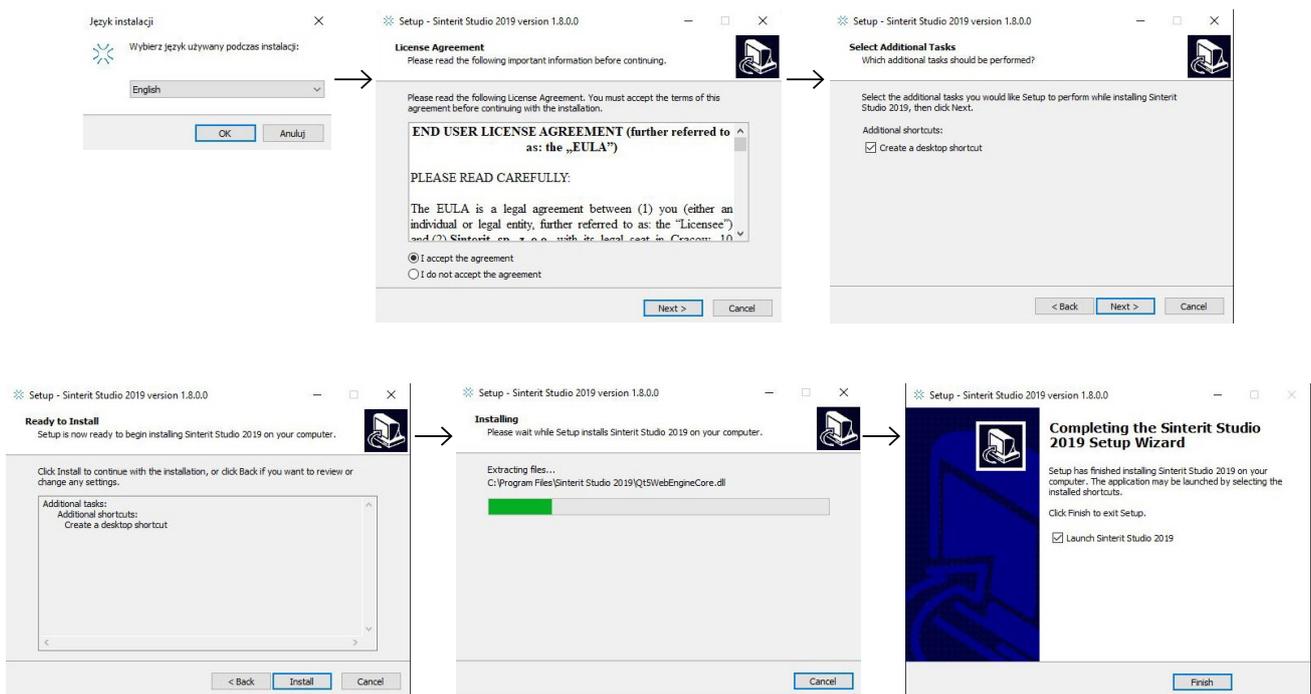


Abb. 1.1: Bildschirmanweisungen während der Installation.

## 2. Übersicht der Reiter in Sinterit STUDIO ver. 1.8.0

Sie müssen die folgenden fünf Schritte befolgen, um Ihre Modelle für den Druckprozess vorzubereiten.

- **PRESET** – Wählen Sie den 3D-Drucker, das Pulver, die Schichthöhe, etc. aus.
- **MODELS** – Ordnen Sie Ihre Modelle im Bauraum an.
- **SLICE** – Zerlegen Sie Ihre Modelle in einzelne Schichten und speichern Sie die Datei für den Druckprozess ab.
- **PREVIEW** – Schauen Sie sich die einzelnen Schichten noch vor dem Druck an.
- **PRINTERS** – Überblick über den Zustand aller verbundenen 3D-Drucker

Die wesentlichen Funktionen der oberen Navigationsleiste (Abb. 2.1) sind:

- **FILE** – Hier können Sie neue Dateien öffnen (**New**), bereits gespeicherte Dateien öffnen (**Open**), Projekte im \*.ssp- oder \*.sspz-Format abspeichern (**Save, Save as ...**), eine \*.scode-Datei öffnen (**Load SCode**) oder das Programm schließen (**Exit**).
- **EDIT** – Hier können Sie Vorgänge rückgängig machen (**Undo**) oder sie wiederholen (**Redo**).
- **SETTINGS** – Hier können Sie die Anzeige individualisieren (**Display settings**) und die Positionierung der Modelle anpassen (**Editing settings**).



- HELP – Hier können Sie nach Software-Updates suchen ([Check for update](#)), die Firmware der 3D-Drucker aktualisieren ([Update printer](#)), Anleitungen ansehen ([Manuals](#)), den Product Key nutzen ([Enter product key](#)) oder grundlegende Informationen über diese Software einsehen ([About](#)).

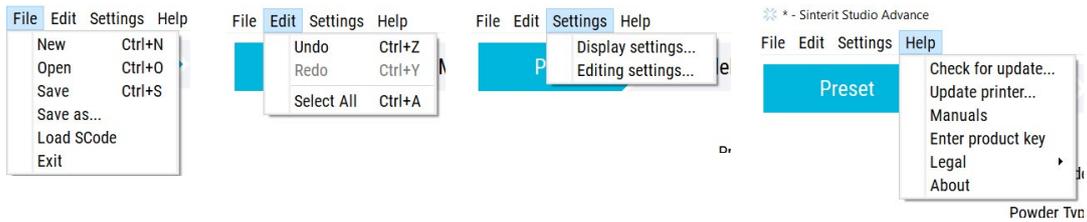


Abbildung 2.1: Obere Navigationsleiste.

Unterstützte Dateiformate in Sinterit STUDIO:

- **\*.sspf** - Das grundlegende Format für Sinterit STUDIO, welches keine Modelldaten beinhaltet
- **\*.sspz** – eine \*.sspf-Datei mit den Modellen, die für das Projekt verwendet werden. Das Format ist für das Weiterleiten des Projekts an externe Geräte gedacht oder um Dateien in einer Cloud zugänglich zu machen.
- **\*.score** – eine Datei, die die geslicten Modelle beinhaltet und direkt an die SLS-Drucker gesandt wird.
- **\*.stl, \*.fbx, \*.dxf, \*.dae, \*.obj, \*.3ds, \*.3mf** – weitere Dateiformate, die von Sinterit STUDIO unterstützt werden.

## 2.1 Preset



### WICHTIG

Die Einstellungen in diesem Abschnitt sind **global**. Sie ermöglichen die Einstellung von Parametern für den gesamten Baujob. Diese sind wichtig für die Wiederverwendbarkeit des Pulvers und das Pulvermanagement während des Drucks.

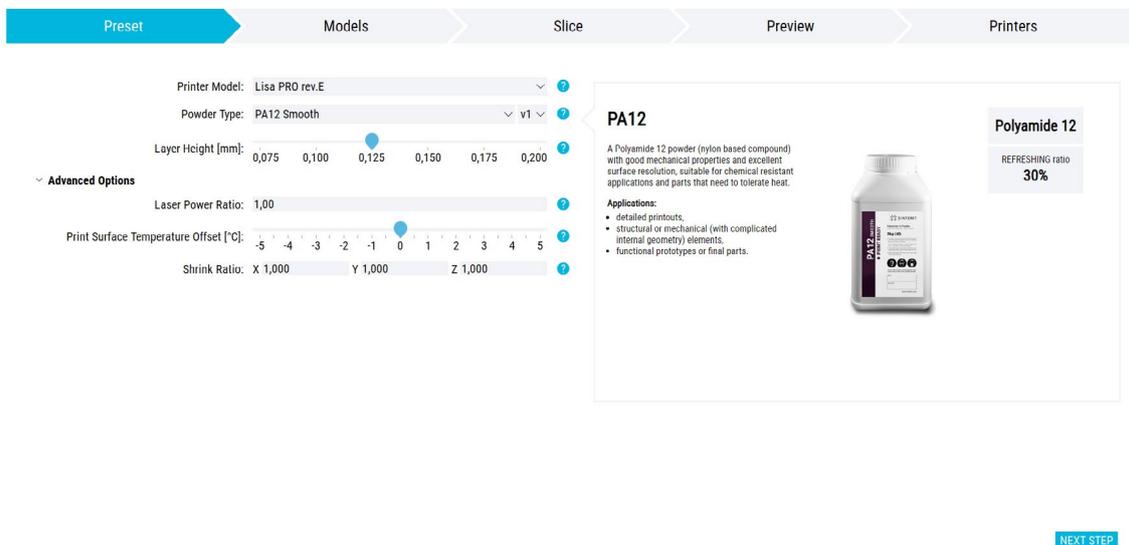


Abb. 2.2: Ansicht des Voreinstellungs-Reiters.



## 2.1.1 Grundlegende Einstellungen

- **Printer Model** – Wählen Sie Ihr Druckermodell. Je nach Druckermodell sehen Sie eine andere Liste der verfügbaren Pulver. PA11 ESD ist zum Beispiel verfügbar, wenn Lisa PRO rev. E ausgewählt ist, aber es kann nicht ausgewählt werden für Lisa rev. B.



Abb. 2.3 Auswahl des Druckermodells.

- **Powder Type** – Wählen Sie die Pulverart aus. Sobald das gewünschte/genutzte Pulver ausgewählt ist, werden die korrespondierenden Prozessparameter auf den anderen Reitern angezeigt. Die Auswahl der verfügbaren Materialien hängt von Ihrer Softwareversion und Ihrem Druckermodell ab.

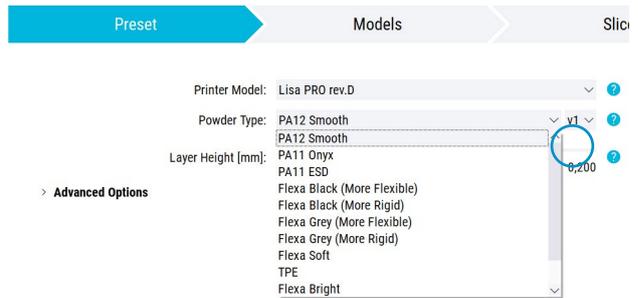


Abb. 2.4: Auswahl der Pulverart.

- **Powder Formula** – Sinterit nimmt manchmal Änderungen an den auf dem Markt erhältlichen Pulverarten vor. Diese Einstellung ermöglicht es Ihnen, weiterhin jedes vorhandene Pulver - auch der vorherigen Versionen - zu verwenden, ohne den Arbeitsprozess zu unterbrechen.



Abb. 2.5: Auswahl der Pulverversion.

- **Layer Height** – Stellen Sie den vertikalen Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Schichten des Baujobs ein. Diese Anpassung verändert die Dauer und die Genauigkeit des Prozesses. Bewegen Sie den Schieberegler, um Änderungen hervorzurufen.

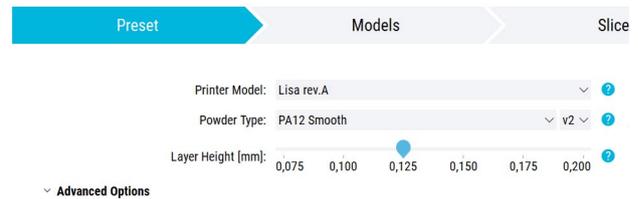


Abb. 2.6: Änderung der Schichthöhe.



### WICHTIG

Eine Erhöhung der Schichthöhe von 0,100mm auf 0,125mm verkürzt die Prozessdauer, aber die Geometrietreue des gedruckten Objekts nimmt ab.

Prozess-  
geschwindigkeit



Schichthöhe

Prozess-  
genauigkeit



## 2.1.2 Advanced Options

Hier finden Sie zusätzliche Einstellungen, mit denen Sie den Druckvorgang besser anpassen können.

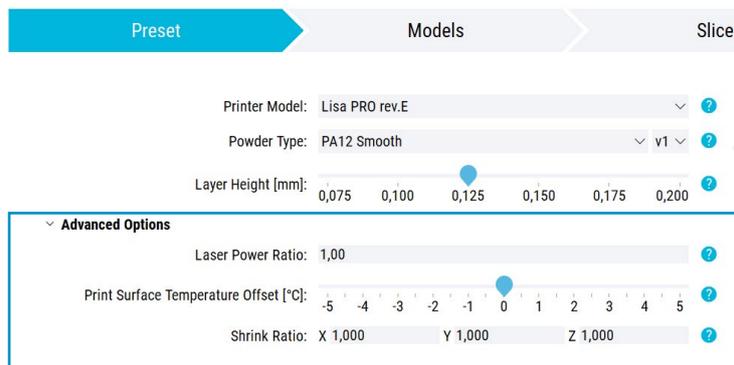


Abb. 2.7: Übersicht der fortgeschrittenen Einstellungen.

- **Laser Power Ratio** – Die genutzte Laserleistung wird mit diesem Faktor multipliziert. Der erlaubte Wertebereich liegt zwischen 0,5 und 3,0.

	<b>WICHTIG</b>	<b>BAUTEIL-HALTBARKEIT</b> ↑ <b>LASERLEISTUNG</b> ↓ <b>PROZESSGENAUIGKEIT UND -GESCHWINDIGKEIT</b>
	1,0 ist die Standardleistung für eine bestimmte Pulverart (100 %). Die Erhöhung der Laserleistung (z. B. auf 1,3) ermöglicht eine höhere Haltbarkeit des gefertigten Bauteils, verringert aber auch die Präzision („Verschütten/Verspritzen“ des geschmolzenen Pulvers, geringer Detailgrad) und in einigen Fällen (TPU, vergleichsweise steif) die Prozessgeschwindigkeit.	

- **Print Surface Temperature Offset [°C]** – Die gewählte Temperatur wird zur Druckbetttemperatur des gesamten Baujobs addiert. Es wird empfohlen, die Temperatur um 0,5 °C zu erhöhen, wenn es sich um stark beanspruchte Bauteile handelt oder wenn das verarbeitete Pulverbett zu pulverig ist. Wenn das Pulverbett zu fest ist, empfiehlt es sich, die Temperatur um 0,5 °C zu senken. Das Verringern der Temperatur kann die Reinigung und das Umsetzen von beweglichen Teilen erleichtern, kann aber auch zu einem Orangenschaleneffekt oder sogar zu Schichtverschiebungen führen.
- **Shrink Ratio** – Hierbei handelt es sich um das Schrumpfverhältnis des Materials. Die Modelle werden über die Breite des Druckbetts vergrößert, sodass sie nach der Schrumpfung die erwartete Größe aufweisen. Der Parameter wird als Dimensionsmultiplikator verwendet - ein höherer Wert führt zu größeren Modellmaßen und umgekehrt (s. Abb. 2.8). Er kann in der X-, Y- oder Z-Achse geändert werden. Der erlaubte Wertebereich liegt zwischen 0,9 und 1,1.

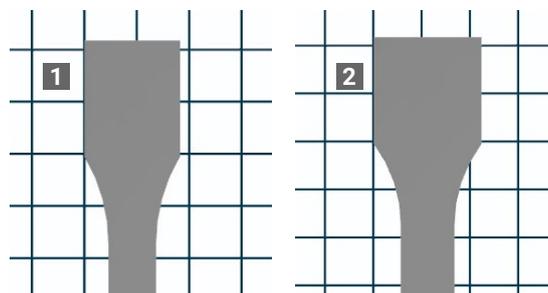


Abb. 2.8: Unterschiede zwischen Schrumpfverhältnis-Werte 0,9 (1) und 1,1 (2) auf der X-Achse.



## 2.2 Custom Material Parameters (offene Parameter)

Für Benutzer\*innen, die an der Entwicklung aktueller und neuer Materialien interessiert sind, werden zusätzliche Parameter bereitgestellt. Wählen Sie aus der **Powder Type-Liste** im Schritt **Preset** die Option **Custom Material...** Eine neue Liste mit dem Namen **Custom Material Parameters** wird nun angezeigt.

### 2.2.1 Grundlegende Einstellungen

Dieser Abschnitt beinhaltet:

- **Material name** – Das benutzerdefinierte Material wird unter dem festgelegten Namen gespeichert
- **Modify existing material** – Um ein vorhandenes Material zu ändern, markieren Sie das Kästchen und wählen Sie das gewünschte Material aus.
- **Nitrogen required** – Verwenden Sie diese Einstellung, wenn das Material der Oxidation ausgesetzt ist. Durch die Zufuhr von Stickstoff zum Bauraum des Druckers wird der Sauerstoffgehalt während des Prozesses minimiert.
- **Refresh ratio [%]** – Der Parameter legt fest, wie viel Frischpulver dem verbrauchten Pulver beigemischt werden muss, um dessen Eigenschaften als „print ready“ Pulver zu erhalten. Bei einem Auffrischungsverhältnis von 50% muss zum Beispiel die gleiche Menge Frischpulver zu der des verbrauchten Pulvers hinzugefügt werden. Verbrauchtes Pulver ist in diesem Fall definiert als Restpulver im Druckbett ohne bedrucktes Bauteilvolumen. Restpulver aus dem Pulverreservoir und Überlaufpulver wird nicht mitgezählt, sollte aber der Mischung beigefügt werden.

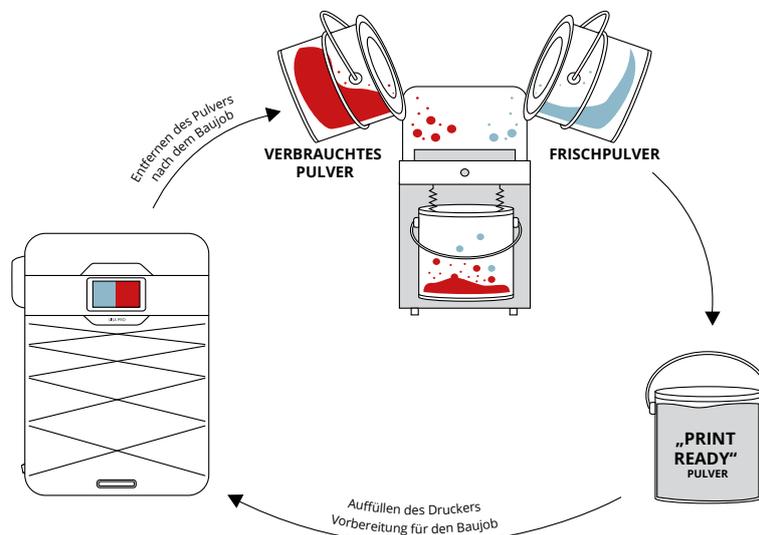


Abb. 2.9: Pulveraufbereitungsprozess.

- **Empty layer feed ratio** – Dies ist eine Einflussgröße darauf, wie viel Pulver benötigt wird, um eine Schicht im Druckbett zu bedecken, in der keine Bauteile vorhanden sind. Der Drucker berechnet die Menge des benötigten Pulvers gemäß folgender Formel:

$$H [mm] = Z [mm] \times \frac{3}{4} \times \left( A + B \times \frac{X [mm]}{200 [mm]} \right)$$

**H** - Vertikale Bewegung des Förderbetts vor der Pulverbeschichtung [mm]

**Z** - Schichthöhe [mm]

**A** - Vorschubverhältnis der leeren Schicht

**B** - Vorschubverhältnis der gefüllten (mit Bauteilen versehenen) Schicht

**X** - Gesamtlänge der Bauteile auf der Schicht in der X-Achse [mm]



Die Formel wird für jede einzelne gedruckte Schicht erneut genutzt, da der Füllgrad der Schichten variiert.

- **Full layer feed ratio** – Dies ist eine Einflussgröße darauf, wie viel Pulver benötigt wird, um eine Schicht im Druckbett zu bedecken, bei der die vorherige Schicht Bauteile (gesintertes Volumen) beinhaltet. Der Drucker berechnet die Menge des neu aufzutragenden Pulvers anhand der folgenden Formel:

$$H [mm] = Z [mm] \times \frac{3}{4} \times \left( A + B \times \frac{X [mm]}{200 [mm]} \right)$$

**H** - Vertikale Bewegung des Förderbetts vor der Pulverbeschichtung [mm]

**Z** - Schichthöhe [mm]

**A** - Vorschubverhältnis der leeren Schicht

**B** - Vorschubverhältnis der gefüllten (mit Bauteilen versehenen) Schicht

**X** - Gesamtlänge der Bauteile auf der Schicht in der X-Achse [mm]

Die Formel wird für jede einzelne gedruckte Schicht erneut genutzt, da der Füllgrad der Schichten variiert.

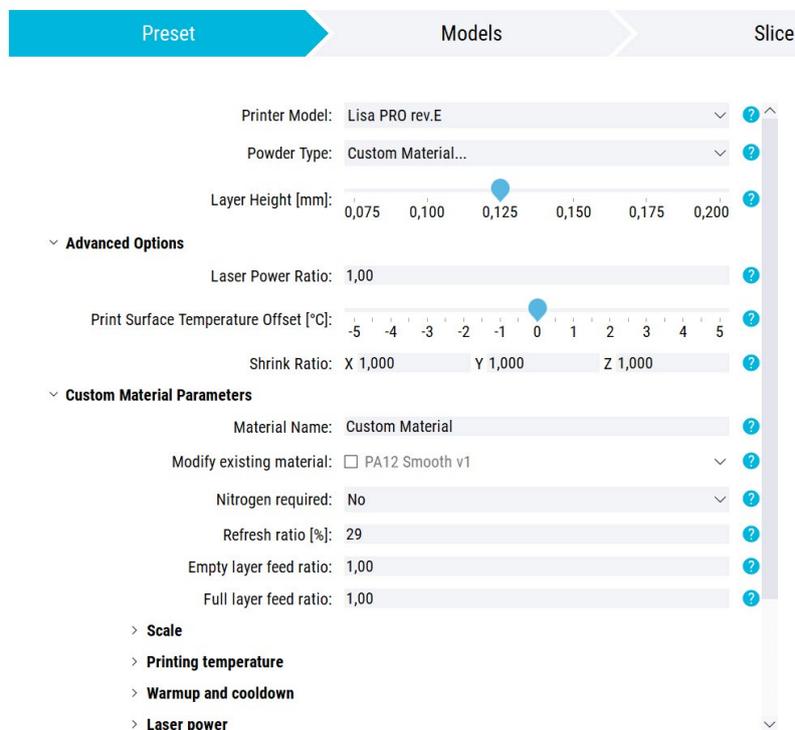


Abb. 2.10: Übersicht der grundlegenden Einstellungen für die benutzerdefinierten Materialparameter.

## 2.2.2 Scale

In diesem Abschnitt können Sie die virtuelle Größe der Modelle anpassen, um die Schrumpfung der Modelle während des Drucks auszugleichen, da die Pulver ein Schrumpfverhalten aufweisen. Die Modelle werden entlang der Breite des Druckbetts vergrößert, sodass sie nach der Schrumpfung die erwartete Größe aufweisen. Der Parameter wird als Dimensionsmultiplikator verwendet - ein höherer Wert führt zu größeren Modellmaßen und umgekehrt. Er kann in der X-, Y- oder Z-Achse geändert werden. Der erlaubte Wertebereich liegt zwischen 0,9 und 1,1.

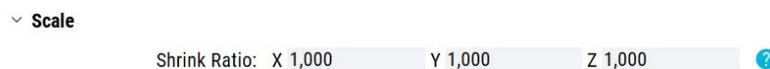


Abb. 2.11: Einstellungen für den Modellmaßstab (scale).



## 2.2.3 Printing temperature

In diesem Abschnitt können Sie Werte für jede Heizgruppe festlegen und den Temperaturabfall des Kolbens während des Druckvorgangs kontrollieren.

- **Feed bed temperature** – Dies ist der Temperaturwert, der als Zielwert für die Oberfläche des Pulverreservoirs festgelegt wird. Dieser Temperaturwert sollte niemals so hoch wie die Druckbetttemperatur eingestellt werden, da dies zu bestimmten Problemen mit dem Pulver im Pulverreservoir führen kann. Der erlaubte Wertebereich liegt zwischen 0°C und 150°C.
- **Print bed temperature** – Dies ist der Temperaturwert, der als Zielwert für die Oberfläche des Druckbetts festgelegt wird. Die Temperatur sollte immer ein paar Grad Celsius niedriger als der Schmelzpunkt des Pulvers eingestellt werden. Gummiähnliche Materialien benötigen keine Temperaturen in der Nähe des Schmelzpunkts, PA-ähnliche Materialien jedoch schon (typischerweise etwa 5°C unter der Schmelzpunktemperatur). Der erlaubte Wertebereich ist 0°C bis 210°C.
- **Cylinder temperature** – Dies ist der Temperaturwert, der als Zielwert für die Zylinderheizelemente festgelegt wird. Die Temperatur sollte immer einige Grad Celsius niedriger als der Schmelzpunkt des Pulvers eingestellt werden. Eine Erhöhung dieses Parameterwertes kann die Biegung der Teile in der Prozesskammer während des Drucks verringern. Der zulässige Wertebereich ist 0°C bis 180°C.
- **Piston temperature** – Dies ist der Temperaturwert, der als Sollwert für die Kolbenheizelemente festgelegt wird. Die Temperatur sollte immer einige Grad Celsius niedriger als der Schmelzpunkt des Pulvers eingestellt werden. Eine Erhöhung dieses Wertes kann den Curling-Effekt der ersten Schicht minimieren, aber zu hohe Werte können zum Schmelzen des Pulvers oder zu dessen Degradation führen. Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 0°C und 180°C.
- **Print chamber temperature** – Dies ist der Temperaturwert, der als Zielwert für die seitlichen Heizelemente festgelegt wird. Dieser Temperaturwert sollte niemals so hoch wie die Druckbetttemperatur eingestellt werden, da dies zu bestimmten Problemen mit dem Pulver im Pulverreservoir führen kann. Er dient der Vorwärmung des Pulvers, daher sollte ein sicherer Wert eingestellt werden. Der zulässige Bereich ist 0°C bis 140°C.
- **Piston temperature reduction start** – Hier wird der Beginn der Reduzierung der Kolbentemperatur festgelegt, nachdem der gewählte Teilehöhe in mm gedruckt wird (ohne Höhe beim Aufwärmen). Die Kolbentemperatur ist nur zu Beginn des Druckvorgangs entscheidend – sie verringert die Verformung der Modelle. Nach einigen Schichten sollte sie gesenkt werden, um eine Pulverdegradation zu vermeiden.
- **Piston temperature reduction length** – Diese Einstellung ermöglicht die schrittweise Reduzierung der Temperatur über eine definierte Absenkung des Pulvers im Druckbett.
- **Piston temperature reduction delta** – Dies ist der Temperaturwert, um den nach Start der Kolbentemperaturreduzierung innerhalb der Absenkung des Pulvers im Druckbett verringert wird.
- **Piston second temperature reduction length** – Dieser Parameter ist analog zu „Piston temperature reduction start“ zu verstehen. Er ermöglicht eine zweistufige Reduzierung der Kolbentemperatur. Die zweite Stufe beginnt, nachdem die gewählte Teilehöhe gedruckt wurde (ohne Höhe beim Aufwärmen).
- **Piston second temperature reduction length** – Diese Einstellung ermöglicht die schrittweise Reduzierung der Temperatur über eine definierte Absenkung des Pulvers im Druckbett für die zweite Reduzierung der Kolbentemperatur.
- **Piston second temperature reduction delta** – Dies ist der Temperaturwert, um den nach Erreichen des Startpunkts der zweiten Temperaturreduzierung des Kolbens gesenkt wird. Berücksichtigen Sie bitte, dass die Temperatur bereits um das „Piston temperature reduction delta“ reduziert wurde.
- **Wait time after recoating** – Fügen Sie für den Beschichtungsstart jeder neuen Schicht eine Wartezeit hinzu. Sie kann den Prozess stabilisieren, wenn der Füllgrad der Schichten unterschiedlich ist. Sie hat einen großen Einfluss auf den Aufwärmprozess der Schichten.

▼ Printing temperature	
Feed bed temperature [°C]:	140,0
Print bed temperature [°C]:	177,5
Cylinder temperature [°C]:	175,0
Piston temperature [°C]:	165,0
Print chamber temperature [°C]:	140,0
Piston temperature reduction start [mm]:	50,0
Piston temperature reduction length [mm]:	30,0
Piston temperature reduction delta [°C]:	-5,0
Piston second temperature reduction start [mm]:	0,0
Piston second temperature reduction length [mm]:	0,0
Piston second temperature reduction delta [°C]:	0,0
Wait time after recoating [s]:	4

Abb. 2.12: Übersicht der Temperatureinstellungen.



## 2.2.4 Warmup and cooldown

In diesem Abschnitt können Sie die Dauer und die Stärke der Aufwärm- und Abkühlphase festlegen.

- **Rising temperature warmup height** – Dies ist die Pulvermenge, die vor dem Druck neu aufgetragen werden muss, bevor die Zieltemperatur des Druckbetts erreicht ist. Um das Druckbett für den Druck vorzubereiten, ist die Zieltemperatur beim Aufwärmen um 1,5 °C höher als während des Drucks. Eine zu schnelle Erwärmung kann zu Problemen durch lokale Überhitzungen des Druckbetts führen.
- **Constant temperature warmup height** – Dies ist die Pulvermenge, die vor dem Druckvorgang neu aufgetragen wird, während die Temperatur der Zieltemperatur entspricht. So wird die Temperatur im Druckbett stabilisiert und homogenisiert, bevor der Druck beginnt.
- **Cooldown cover height** – Dies ist die Pulvermenge, die nach Beendigung des Druckvorgangs neu aufgetragen wird, während die Temperatur der Zieltemperatur entspricht.
- **Cooldown time** – Dies ist die Zeitspanne, in der die Temperatureinstellungen proportional zu den Druckzielen bis zum Abschalten der Heizelemente gesenkt wird, ohne dass ein neuer Beschichtungsvorgang gestartet wird. Bei Materialien, die bei hohen Temperaturen gedruckt werden, kann eine unzureichende Abkühlzeit zu einer übermäßigen Verformung und Verbiegung der Drucke führen. Nach Beendigung der Abkühlzeit kann der Drucker immer noch zu heiß sein (>50°C), um geöffnet zu werden.

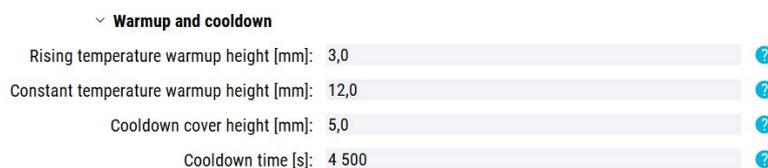


Abb. 2.13: Übersicht zu den Einstellungen für das Aufwärmen und Abkühlen.

## 2.2.5 Laser power

In diesem Abschnitt können Sie Parameter anpassen, die mit der Laserleistung zusammenhängen.

- **Energy scale** – Dies ist der Parameter, der die zum Schmelzen eines einzelnen Modells verwendete Laserleistung erhöht. Er betrifft sowohl das Füllvolumen als auch Konturen. Er funktioniert als Multiplikator für alle Parameter, die die endgültige Laserleistung definieren.
- **Max energy per cm<sup>3</sup>, infill** – Dies ist einer der Parameter, die zur Bestimmung der Laserenergie auf dem Füllvolumen verwendet werden. Er hat einen geringen Einfluss auf die Laserenergie in den ersten Schichten, aber eine deutliche Auswirkung auf die Schichten in der Tiefe, die gleich oder höher ist als die „max depth - infill“. Wird beispielsweise der Wert von 250 auf 260 gesetzt, während die maximale Tiefe des Füllvolumens auf 0,7 eingestellt ist, erhöht sich die Laserleistung im Füllvolumen bei 0,1mm um 1,7%, aber bei 0,7mm um 3,4%.
- **Const energy, infill** – Dies ist einer der Parameter, die zur Bestimmung der Laserenergie auf dem Füllvolumen verwendet werden. Er hat einen großen Einfluss auf die Laserenergie in den ersten Schichten, aber eine geringere Auswirkung auf die Schichten in der Tiefe, die gleich oder höher ist als die „max depth - infill“. Wird beispielsweise der Wert von 0,5 auf 0,6 gesetzt, während die maximale Tiefe des Füllvolumens auf 0,7 eingestellt ist, erhöht sich die Laserleistung im Füllvolumen bei 0,1mm um 11,7%, aber bei 0,7mm um 3,4%.
- **Max power depth, infill** – Die maximal definierte Laserleistung wird nach Erreichen der durch diesen Wert festgelegten Tiefe verwendet. Vor Erreichen dieser Tiefe wird die Laserleistung schrittweise verringert. Ein unzureichender Wert dieses Parameters führt zu einem übermäßigen Aufschmelzen der ersten Schichten der Füllvolumen-Oberfläche. Andererseits führt ein zu hoher Wert dazu, dass die ersten Schichten des Füllvolumens nicht anhaften.
- **Max energy per cm<sup>3</sup>, perimeters** – Dies ist einer der Parameter, die zur Bestimmung der Laserenergie auf den Konturen verwendet werden. Er hat einen geringen Einfluss auf die Laserenergie in den ersten Schichten, aber eine deutliche Auswirkung auf die Schichten in der Tiefe, die gleich oder höher ist als die „max depth - perimeters“. Wird beispielsweise der Wert von 250 auf 260 gesetzt, während die maximale Tiefe des Füllvolumens auf 0,7 eingestellt ist, erhöht sich die Laserleistung im Füllvolumen bei 0,1mm um 1,7%, aber bei 0,7mm um 3,4%.

**Const energy, perimeters** – Dies ist einer der Parameter, die zur Bestimmung der Laserenergie auf den Konturen verwendet werden. Er hat einen großen Einfluss auf die Laserenergie in den ersten Schichten, aber eine geringere Auswirkung auf die Schichten in der Tiefe, die gleich oder höher ist als die „max depth - perimeters“. Wird beispielsweise der Wert von 0,5 auf 0,6 gesetzt, während die maximale Tiefe des Füllvolumens auf 0,7 eingestellt ist, erhöht sich die Laserleistung im Füllvolumen bei 0,1mm um 11,7%, aber bei 0,7mm um 3,4%.

**Max power depth, perimeters** – Die maximal definierte Laserleistung wird nach Erreichen der durch diesen Wert festgelegten Tiefe verwendet. Vor Erreichen dieser Tiefe wird die Laserleistung schrittweise verringert. Ein unzureichender Wert dieses



Parameters führt zu einem übermäßigen Aufschmelzen der ersten Schichten der Konturen-Oberfläche. Andererseits führt ein zu hoher Wert dazu, dass die ersten Schichten der Konturen nicht anhaften.

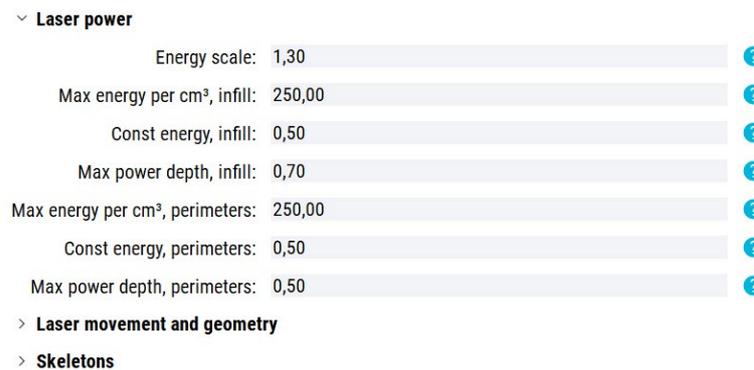


Abb. 2.14: Übersicht der Laserleistungseinstellungen.

## 2.2.6 Laser movement and geometry

- **Perimeter repeats** – Konturen werden mehr als einmal verwendet. Die Anzahl der verwendeten Konturen wird über diesen Parameter festgelegt. Die Linien werden nacheinander gedruckt. Die Verwendung von mehr als einer Kontur kann Modelle verstärken und Details verbessern, wenn Pulver verwendet werden, die eine hohe Energiemenge benötigen. Am effektivsten ist es bei gummiartigen Materialien.
- **Infill repeats** – Füllvolumen werden mehr als einmal verwendet. Die Menge der verwendeten Füllvolumina wird durch diesen Parameter festgelegt. Die Linien werden nacheinander gedruckt. Die Verwendung von mehr als einem Füllvolumen kann Modelle verstärken, wenn Pulver verwendet werden, die eine hohe Menge an Energie benötigen. Am effektivsten ist es bei gummiartigen Materialien.
- **Number of perimeters** – Dies ist die Anzahl der Konturen um das Füllvolumen. Bei Verwendung von mehr als einer Konturlinie wird jede Linie näher an der Modellmitte mit einem Versatz gedruckt, der durch den Parameter **offset between perimeters** definiert ist.

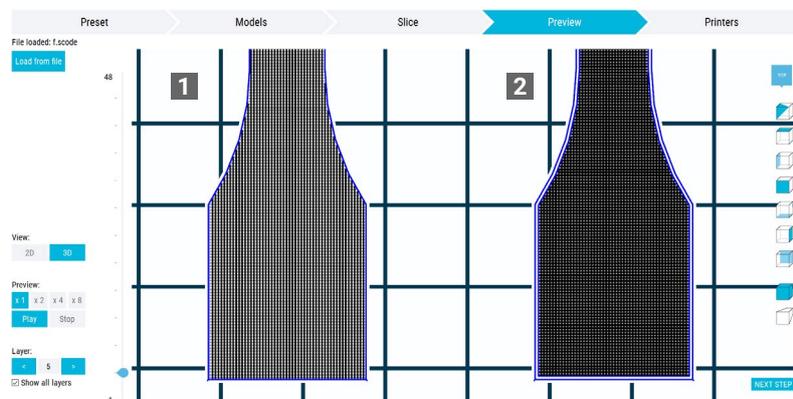


Abb. 2.15: Der Unterschied zwischen einem Modell, das mit einer Konturlinie (1) und einem mit 2 Konturlinien gedruckten Modell, bei dem der Wert für „Next perimeter offset“ auf 0,4 mm eingestellt ist (2).

- **First perimeter offset** – Dies ist der Versatz zwischen der Modellwand und dem Mittelpunkt der ersten Konturlinie. Dieser Parameter wird verwendet, um den Maßstab der Modelle zu verbessern. Eine Erhöhung des Wertes führt zu einer Verkleinerung des Modells um etwa das Doppelte des Parameterwertes und umgekehrt.
- **Offset between perimeters** – Dies ist der Versatz zwischen den Mittelpunkten der Konturlinien. Er ist anwendbar, wenn die Anzahl der Konturlinien größer als eins ist. Er ist nur in Verbindung mit der Einstellung „Number of perimeters“ verwendbar und gilt nicht für Konturwiederholungen. Die Änderung des Parameters kann zu einer Qualitätsverbesserung führen.
- **Infill offset** – Dies ist der Abstand zwischen dem Ende der Füllvolumenlinie und den Konturen. Die Länge wird gemessen zwischen den Foki des Laserstrahls, die zum Drucken von Füllvolumen und Konturen verwendet werden. Eine Anpassung des Wertes kann zu einer besseren Verbindung zwischen den Konturen und des Füllvolumens führen.
- **Hatch spacing** – Dies ist der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Füllvolumen-Linien, der durch den Abstand zwischen den Foki des Laserstrahls definiert ist. Er hat einen großen Einfluss auf die Zugfestigkeit des gedruckten Modells - in der Regel verbessert eine Verringerung dieses Parameters die mechanischen Eigenschaften der Bauteile,



allerdings verbunden mit einer längeren Druckdauer. Dies erfolgt daher, weil bei einem niedrigeren Wert dieses Parameters sich die Füllvolumenlinien teilweise überlappen, da der Durchmesser des Laserpunkts größer ist als der Parameterwert.

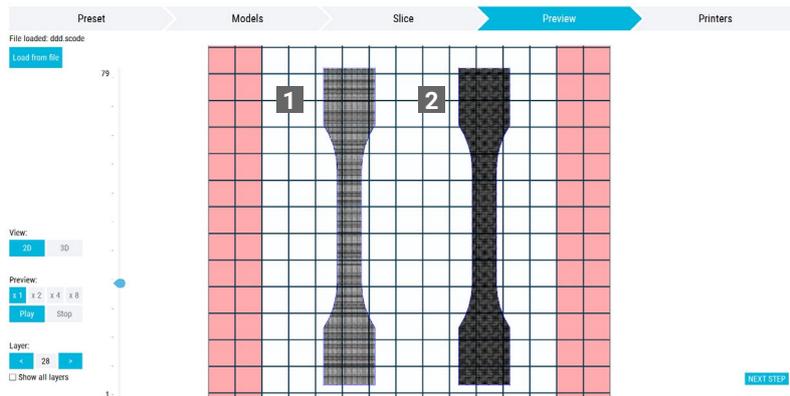


Abb. 2.16: Der Unterschied zwischen dem Modell mit dem Parameter „Hatch spacing“ von 0,5 (links) und 0,3 (rechts). Das rechte Modell wird mit viel mehr Füllvolumenlinien gedruckt.

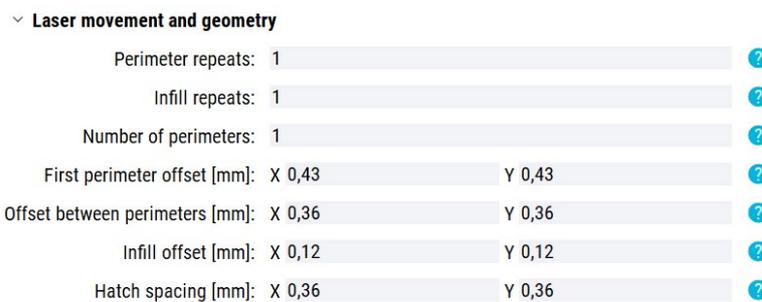


Abb. 2.17: Einstellungen im Bereich Laserbewegung und Geometrie.

## 2.2.7 Skeletons

Dieser Parameter ist für die kleinen Details eines Modells gedacht, die beschädigt werden können. Skelette sind standardmäßig aktiviert und können nur im Schritt „Models“ ausgeschaltet werden. Dieser Abschnitt enthält:

- **Skeleton wall laser scale** – Dieser Parameter kann verwendet werden, um feine Details zu verbessern, die leicht abfallen oder brechen können. Multiplizieren Sie die Laserleistung mit diesem Wert, wenn Sie dünne Wände (Wände, die mit nur einer Laserlinie gedruckt werden) in einem Abstand von mehr als 0,2 mm von der Modelloberfläche drucken.

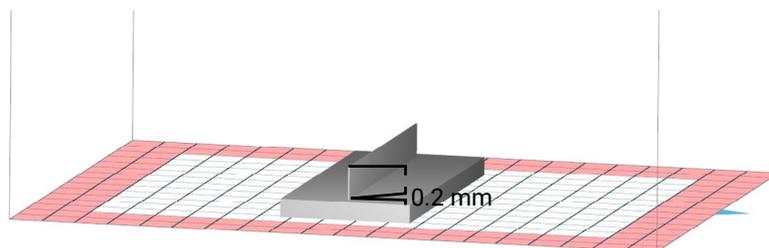


Abb. 2.18: Veranschaulichung des Effekts dieses Parameters.

- **Surface skeleton wall laser scale** – Dieser Parameter kann verwendet werden, um feine Details zu verbessern, die leicht abfallen oder brechen können. Multiplizieren Sie die Laserleistung mit diesem Wert, wenn Sie dünne Wände (Wände, die mit nur einer Laserlinie gedruckt werden) in einem Abstand von weniger als 0,2 mm von der Modelloberfläche drucken.

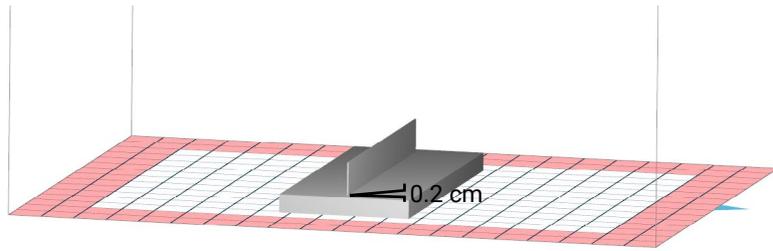


Abb. 2.19: Veranschaulichung des Effekts dieses Parameters.

- **Dot laser scale** – Dieser Parameter kann verwendet werden, um feine Details zu verbessern, die leicht abfallen oder brechen können. Multiplizieren Sie die Laserleistung mit diesem Wert, wenn Sie einzelne Punkte in einem Abstand von mehr als 0,2 mm von der Modelloberfläche drucken.
- **Surface dot laser scale** – Dieser Parameter kann verwendet werden, um feine Details, die leicht abfallen oder brechen können, zu verbessern. Multiplizieren Sie Laserleistung mit diesem Wert, wenn einzelne Punkte in einem Abstand von weniger als 0,2 mm von der Modelloberfläche gedruckt werden. Beispiele für diese Anwendung sind scharfe Kanten, äußerst dünne Zylinder oder Spitzen von Kegeln.

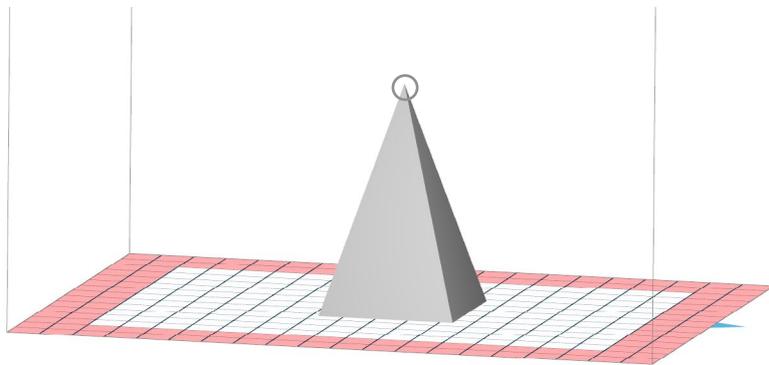


Abb. 2.20: Veranschaulichung des Effekts dieses Parameters.

▼ **Skeletons**

Skeleton wall laser scale:	1,25	?
Surface skeleton wall laser scale:	1,00	?
Dot laser scale:	4,00	?
Surface dot laser scale:	1,00	?

Abb. 2.21: Abschnitt über Skelette.

Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort, indem Sie unten rechts im Fenster auf „**Next step**“ (1) oder oben im Dialogfeld auf „**Models**“ (2) klicken (Abb. 2.22).

The screenshot shows the Sinterit STUDIO software interface. At the top, there are navigation tabs: Preset, Models, Slice, Preview, and Printers. The 'Models' tab is active. On the left, there are settings for 'Printer Model: Lisa PRO rev.E', 'Powder Type: Flexa Black (More Flexible)', and 'Layer Height [mm]' with a slider set to 0,125. Below that, there are 'Advanced Options' including 'Laser Power Ratio: 1,00', 'Print Surface Temperature Offset [°C]' with a slider set to 0, and 'Shrink Ratio: X 1,000, Y 1,000, Z 1,000'. On the right, there is a section for 'FLEXA BLACK (MORE FLEXIBLE) v2' with a product image and a 'TPU REFRESHING rate 0%' indicator. At the bottom right, there is a 'NEXT STEP' button with a '1' pointing to it. At the top left, there is a '2' pointing to the 'Models' tab.

Abb. 2.22: Zum nächsten Schritt übergehen.



## 2.3 Models

Dieser Schritt dient der Visualisierung der Ausrichtung der Modelle im Druckbett.

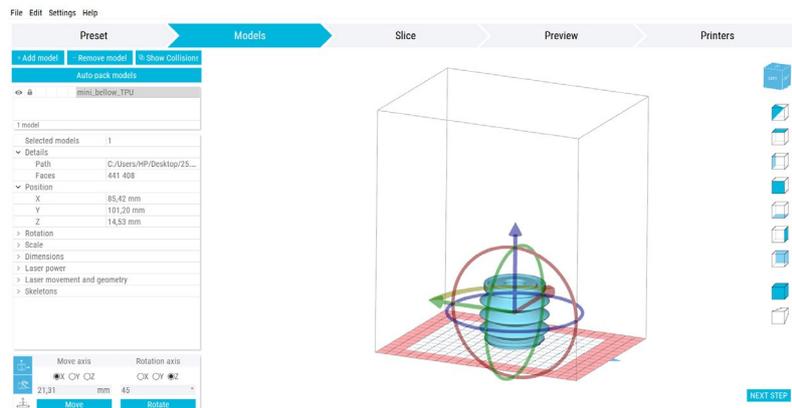


Abb. 2.23: Ansicht des Abschnitts „Models“.

### 2.3.1 Adding/removing model

- **+ ADD MODEL** – Dies ermöglicht das Hinzufügen von Modellen zum Druckbett. Unterstützte Dateiformate: \*.stl, \*.fbx, \*.dxf, \*.dae, \*.obj, \*.3ds, \*.3mf
- **- REMOVE MODEL** – Dies ermöglicht das Entfernen eines einzelnen Modells vom Druckbett. Sie können auch das Modell auswählen und die Löschtaste auf der Tastatur verwenden.

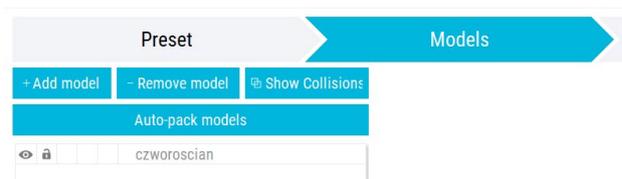


Abb. 2.24: Hinzufügen und Entfernen von Modellen.

### 2.3.2 Kollisionen

Es kann vorkommen, dass Sie die Überschneidung der Modelle nicht sehen. Sie können dies leicht überprüfen. Wählen Sie einfach die Schaltfläche „Show Collisions“. Wenn sich die Modelle überschneiden, werden neben den Modellnamen Kollisionssymbole (1) angezeigt und der Bereich, in dem der Kontakt stattfindet, wird in Rot angezeigt (2) (Abb. 2.25).

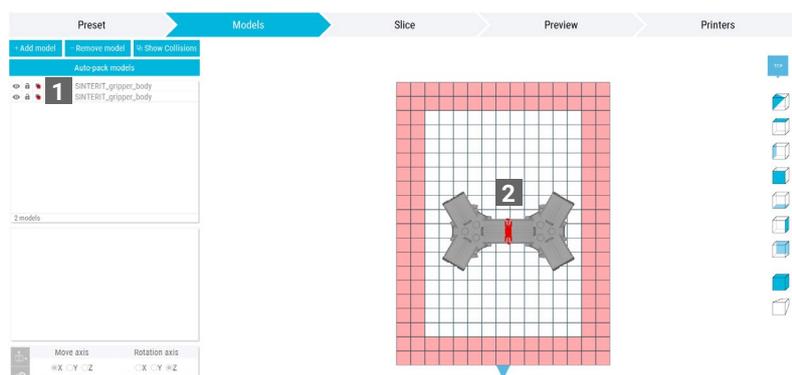


Abb. 2.25: Kollision von Modellen.

### 2.3.3 Platzierungen im roten Bereich

Achten Sie beim Platzieren des Modells darauf, dass es nicht über den weißen Bereich hinausgeht. Wird das Modell im roten Bereich platziert, kann dies zu Deformation oder Zerstörung der Bauteile führen. Das Programm informiert Sie in diesem Fall auf zwei Arten: Ein rotes Warnzeichen (1) erscheint neben dem Modellnamen, und das Fragment, das sich im roten Bereich befindet, wird rot hervorgehoben (2).

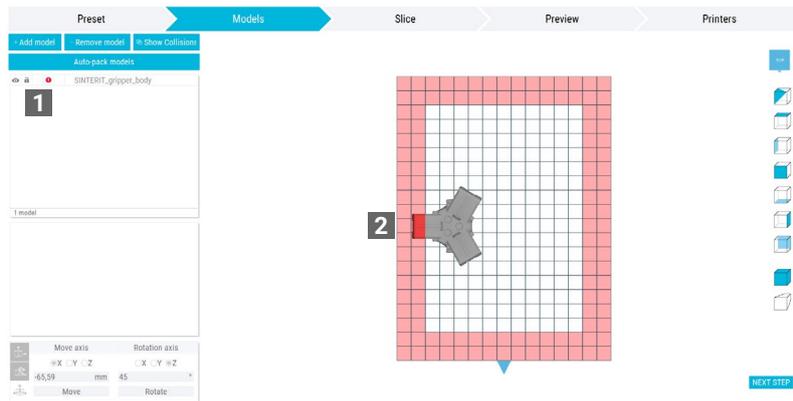


Abb. 2.26: Positionierung im roten Bereich: Warnzeichen (1) und Hervorhebung des Teils des Objekts (2).

### 2.3.4 Sichtbarkeit und Position sperren

- **Visibility of the model (1)** – Das Modell kann vollständig sichtbar , transparent  oder unsichtbar sein . Diese Funktion ist nützlich, wenn eine große Anzahl von Modellen es schwierig macht, die Anordnung der Modelle im Druckbett durchzuführen.
- **Locking the model position (2)** – Das Modell kann gesperrt werden , so dass das Objekt nicht bewegt und gedreht werden kann, ohne vorher entsperrt worden zu sein.

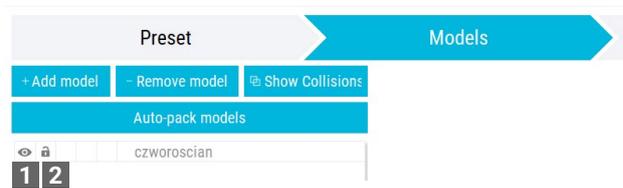


Abb. 2.27: Sichtbarkeit und Sperren von Modellen.

### 2.3.5 Eigenschaften der Modelle

Auf der linken Seite des Fensters befinden sich Registerkarten mit den Eigenschaften (1) des Modells. Sie werden angezeigt, wenn Sie auf das Modell klicken (2).



#### WICHTIG

Die in diesem Abschnitt vorgenommenen Änderungen betreffen nur die Eigenschaften des ausgewählten Modells. Wenn Sie mehr als ein Modell **auswählen** möchten, halten Sie die STRG-Taste gedrückt und wählen Sie alle gewünschten Modelle gleichzeitig aus.

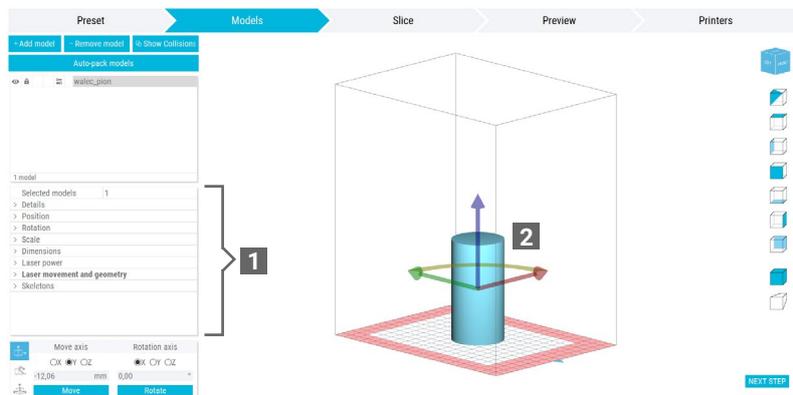


Abb. 2.28: Darstellung der Modelleigenschaften.

- **Selected models** – Dies ist die Anzahl der ausgewählten Modelle.
- **Details** – Diese Registerkarte dient nur zur Information. Sie erfahren, wo sich die Datei befindet (Pfad) und aus wie vielen Dreiecken das Modell besteht (Flächen).
- **Position** – Dieser Parameter ändert die Position des Modells im Druckbett. Die Werte können manuell für jede Ebene eingegeben werden (X, Y, Z).
- **Rotation** – Dieser Parameter ändert die Rotation entlang der ausgewählten Achse. Die Werte können manuell für jede



Achse eingegeben werden (Neigen, Gieren, Rollen) oder nach dem Bewegen des Mauszeigers über die ausgewählte Ebene (nach dem Wechsel zur Rotationsachse) eingegeben werden.

- **Scale** – Dieser Parameter ändert die Größe des Modells. Die Größe kann für jede Achse (X, Y, Z) einzeln geändert werden.
- **Dimensions** – Diese Registerkarte dient nur zur Information und zeigt die Abmessungen des Modells an.
- **Laser power** – Hier können Sie z. B. die Energieskalierung und die Laserenergie ändern. Es sind dieselben Parameter wie im Schritt „**Preset**“. Mehr Informationen finden Sie im Abschnitt 2.2.6 „**Laser power**“.
- **Laser movement and geometry** – Dies ermöglicht die Verwendung von Konturen, Füllvolumina, Lücken zwischen ihnen usw. Es sind fast die gleichen Parameter wie im Schritt „**Preset**“ (mehr Informationen im Abschnitt 2.2.7 „**Laser movement and geometry**“, nur einer ist zusätzlich im Schritt „**Models**“):
  - ✓ **Shell thickness** – Dieser Parameter definiert die maximale Wandstärke der Schale. Eine größere Schalendicke führt zu haltbareren Bauteilen auf Kosten der Druckzeit.

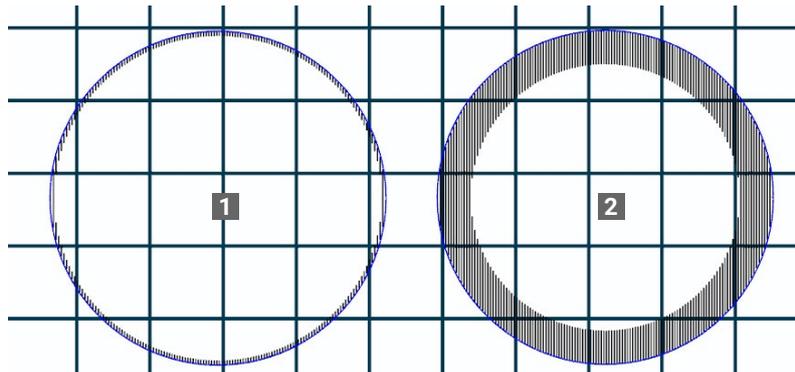
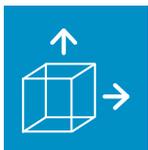


Abb. 2.29: Der Unterschied für ein Modell, bei dem der Parameter für die Schalendicke auf 1 (1) und 5 (2) gesetzt wurde.

- **Skeletons** – Dies ermöglicht es Ihnen, Wände zu erstellen, deren Dicke gleich oder geringer ist als die einer einzelnen Laserlinie. Diese Funktion ist standardmäßig aktiviert und kann nur im Schritt „**Models**“ deaktiviert werden. Die Parameter sind dieselben wie im Schritt „**Preset**“. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 2.2.8 „**Skeletons**“.

## 2.3.6 Move/Rotation axis

In the bottom left corner of the window there is a panel dedicated to moving and rotating the model.



**Hide / Show move manipulators** – Verschieben des Modells in drei Dimensionen. Klicken Sie auf die Schaltfläche im unteren linken Teil des Bildschirms, um die XYZ-Achsen-Manipulatoren einzublenden. Standardmäßig sollte die linke Maustaste verwendet werden, nachdem Sie den Mauszeiger über die angezeigte Achse bewegt haben. Sie können auch den gewünschten Wert eingeben und mit der Schaltfläche „**Move**“ bestätigen.

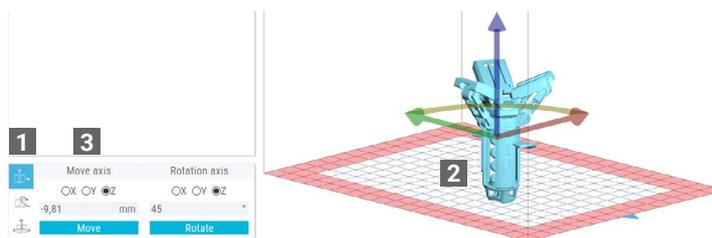


Abb. 2.30: Schaltfläche „Hide / Show move manipulators“ (1), Pfeile, die die Achsen darstellen (2), Eingabe des Bewegungswertes (3).



**Rotation manipulators** – Klicken Sie auf diese Schaltfläche (1), um die Rotationsmanipulatoren einzublenden. Um die Ausrichtung des Modells zu ändern, klicken Sie auf die ausgewählte Achse und geben Sie den entsprechenden Wert ein (2) (bestätigen Sie mit der Schaltfläche „**Rotate**“) oder klicken Sie die Achse im Modell an und verschieben Sie sie manuell (3).

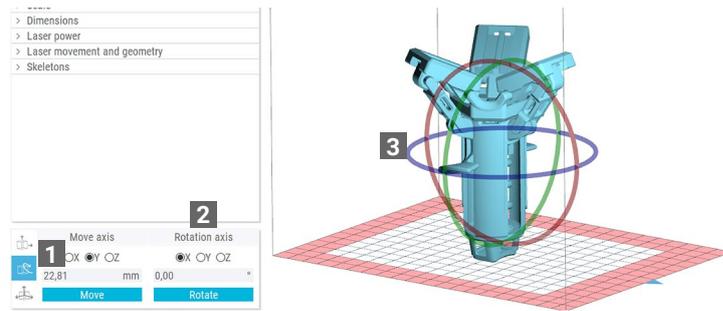


Abb. 2.31: Schaltfläche „Rotation manipulators“ (1), Eingabe des Rotationswertes (2).



**Local / Global coordinate system** – Um das Anordnen von Modellen in Sinterit Studio ver. 1.8.0 zu erleichtern, können Sie zwischen einem globalen und einem lokalen (für ein bestimmtes Modell) Koordinatensystem wechseln. Im lokalen System werden die eingegebenen Werte addiert. Wenn Sie beispielsweise 30° eingeben und zweimal auf „Rotate“ klicken, dreht sich das Modell um insgesamt 60°.

### 2.3.7 Kontextmenü

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf ein Modell (oder den Namen eines Modells) klicken, wird das Kontextmenü angezeigt (Abb. 2.32), das Ihnen folgende Möglichkeiten bietet.

- **Duplicate Models** – Hier können Sie ein Modell mehrfach kopieren, indem Sie den gewünschten Wert in das erscheinende Feld eingeben. HINWEIS: Die eingegebene Zahl ist die Anzahl der Modelle nach der Vervielfältigung. Wenn Sie also „1“ eingeben, wird das Modell nicht dupliziert. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel: 2.3.8 „Duplicating models“,
- **Remove Models**
- **Add Models**
- **Move Models** – Dies ermöglicht es Ihnen, das Modell bis zu einer ausgewählten Kante des sicheren Druckbettbereichs zu verschieben: unten, vorne, links, hinten, rechts.
- **Split Models into Submesh** – Dies ermöglicht es Ihnen, das Modell in einzelne Netzkomponenten aufzuteilen.
- **Pack bed** – Dies ermöglicht es Ihnen, automatisch die maximale Anzahl von Modellen im Druckbett anzuordnen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 2.3.9 „Auto-Nesting“.
- **Rest Models** – Dies ermöglicht es Ihnen, die Einstellungen für die Modellrotation und die Platzierung des Modells in einem bestimmten Druckbettbereich zu ändern.
- **View** – Dies ermöglicht es Ihnen, die Kamera um das Druckbett und die darin befindlichen Modelle zu drehen. Sie können die Ansicht auch ändern, indem Sie auf die gewünschte Stelle des Ansichtswürfels drücken oder den Würfel auf der rechten Seite auswählen. Sowohl Perspektiv- als auch Ortho-Kameras sind verfügbar.
- **Model properties** – Dies ermöglicht das Übertragen der Eigenschaften (Drehung und Maßstab) von einem Modell auf ein anderes.

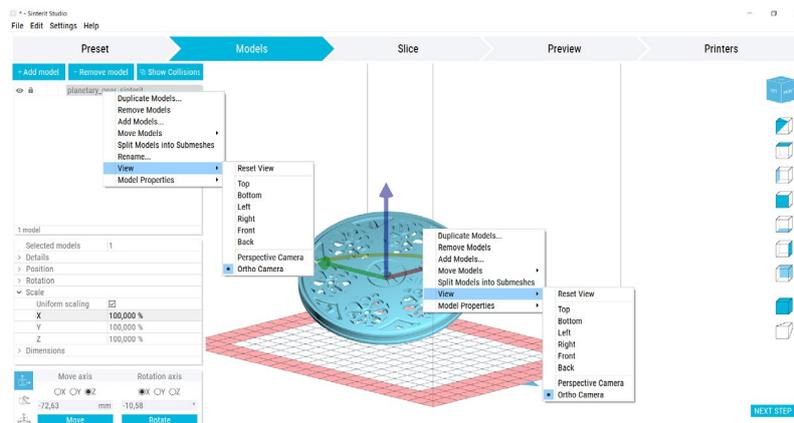


Abb. 2.32: Kontextmenü der Modelle.

**PERSPECTIVE CAMERA (1)** – Das ist eine dreidimensionale Kameraansicht, die am besten für die Vorschau der gesamten Druckbetтанordnung genutzt wird. Um die Kamera zu drehen, verwenden Sie die rechte Maustaste.

**ORTHO CAMERA (2)** – Das ist die orthogonale Projektion des Modells auf die Ebene (zweidimensionale Ansicht im Arbeitsbereich). Sie ist nützlich für die genaue Anordnung von Objekten im Arbeitsbereich. Besonders empfehlenswert bei der Z-Achse (Draufsicht). Zum Drehen der Kamera verwenden Sie die rechte Maustaste.

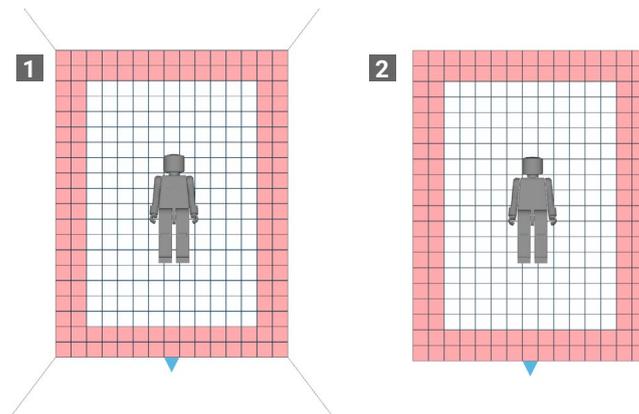


Abb. 2.33: Vergleich der Ansichten der Perspektivkamera (1) und der Orthokamera (2) in der Z-Achse.

## 2.3.8 Duplicating models

Dies ist eine sehr nützliche Funktion, wenn Sie mehrere Modelle auf einmal drucken möchten. Sie ermöglicht das Duplizieren des ausgewählten Modells in dem angegebenen Umfang in den drei Achsen (XYZ).

1. Laden Sie das gewünschte Modell (Schritt „Models“ -> Schaltfläche „Add model“).
2. Ordnen Sie das Modell gemäß den Anweisungen aus Kapitel 3 „Positionierung der Modelle“ an.
3. Öffnen Sie das Kontextmenü des Modells (Rechtsklick auf das Modell).
4. Wählen Sie „Duplicate Models...“ aus.

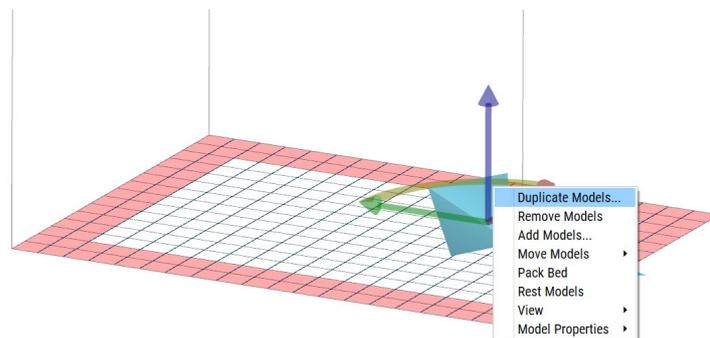


Abb. 2.34: Auswahl von „Duplicate Models“ im Kontextmenü.

5. Das nun erscheinende Fenster „Linear pattern“ enthält Eingabefelder, die Sie ausfüllen können. Die Elemente des Fensters beinhalten:
  - **Total number of instances** – Entscheiden Sie, in welcher Achse das duplizierte Modell erscheinen soll und geben Sie die Anzahl der Modelle an dem gewählten Achsensymbol ein.
  - **Gap** – Das ist die Lücke zwischen den duplizierten Modellen.
  - **Dimensions** – Das ist die summierte Abmessung in einer gegebenen Achse, die die Abmessungen des ursprünglichen Modells, der duplizierten Modelle und der Lücke zwischen ihnen enthält.



Abb. 2.35: Fenster des „Linear Pattern“ (**Duplicate models**).

Die ausgefüllte Tabelle zeigt, dass ein dupliziertes Modell in der Y-Achse erscheint (d.h. es gibt zwei Modelle in der Y-Achse) und der Abstand zwischen ihnen beträgt 10mm (Abb. 2.36).

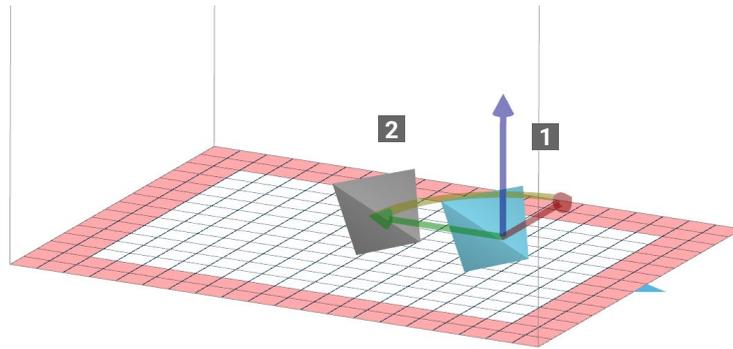


Abb. 2.36: Originales (1) und dupliziertes (2) Modell.



#### WICHTIG

Es gibt einen Grund, warum der Standardabstand zwischen Objekten 3mm beträgt. Versuchen Sie, diesen Abstand nicht zu verringern, um eine gute Druckqualität zu erhalten. Für weitere Informationen schauen Sie bitte in Kapitel 3.8 „Befüllen des Bauraums“ nach.

## 2.3.9 Auto-nesting

Die Auto-nesting-Funktion ermöglicht die automatische Anordnung von Modellen im Druckbereich. Mit diesem Werkzeug wird der Druckbereich mit vorpositionierten Modellen gefüllt, was die Zeit der Druckvorbereitung erheblich verkürzen kann.

1. Fügen Sie das Modell im Schritt „**Models**“ hinzu.
2. Drehen Sie das Modell entsprechend den Anweisungen aus Kapitel 3 „*Positionieren der Modelle*“.

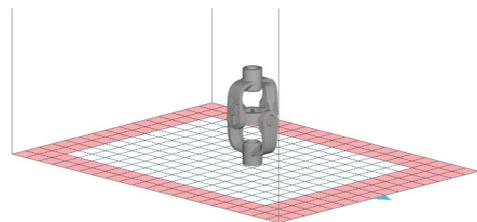


Abb. 2.37: Hinzugefügtes und vorbereitetes Modell.

3. Duplizieren Sie das Modell entsprechend den Anweisungen aus Kapitel 2.3.8 „*Duplicating models*“. Kümmern Sie sich zu diesem Zeitpunkt nicht um die Modelle im roten Bereich.

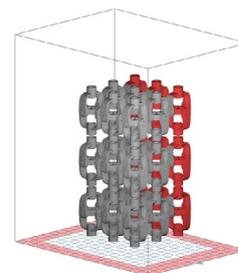


Abb. 2.38: Modelle nach dem Duplizieren.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Bildschirm und wählen Sie „**Pack bed**“. Jetzt sind die Modelle nicht im roten Bereich und es gibt keine Kollision zwischen ihnen.

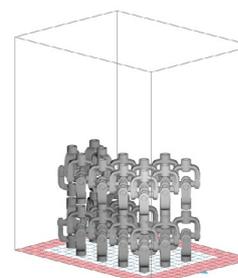
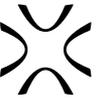


Abb. 2.39: Modelle nach Anwenden der „Pack bed“-Funktion.



## 2.4 Slice

In diesem Schritt werden die im vorherigen Schritt vorbereiteten Modelle in Schichten zerlegt. Je nach Größe der Datei kann dies mehrere Minuten dauern. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Generate report“, um die Ergebnisse dieses Prozesses zu speichern. Drücken Sie „Slice“ und wählen Sie einen Speicherort für die Datei.



### WICHTIG

Die nach dem „Slicing“-Vorgang angezeigten Informationen sind für die weitere Arbeit mit dem Drucker erforderlich.

In dem Dialogfeld werden die Informationen angezeigt, die für die Vorbereitung des Sinterit Druckers zum Drucken erforderlich sind.

Grundlegende Informationen:

- **SCode-file** – Dateiname
- **Material** – verwendeter Pulvertyp
- **Layer height**
- **Estimated total print time**
- **Estimated powder needed in Feed Bed** – Dies ist das geschätzte Volumen des Pulvers, das dem Pulverreservoir zugeführt werden muss.
- **Refresh powder needed after print** – Dies ist das Volumen des Frischpulvers, das nach dem Druck zum druckfertigen (print ready) Pulver hinzugefügt werden muss.

Zusätzliche Informationen:

- **Laser power multiplier** – Laserleistung
- **Total model layers count** – Anzahl der Schichten im Modell
- **Models volume**
- **Estimated powder needed in Feed Bed (height)** – Dies ist die geschätzte Pulvermenge, die im Pulverreservoir benötigt wird.
- **Total print height**
- **Estimated warmup time** – Dies ist die Zeit, die der Drucker benötigt, um sich auf die erforderliche Temperatur aufzuwärmen.
- **Estimated active print time** – Dies ist die Zeit, in der der eigentliche Druckvorgang stattfindet.
- **Estimated cooldown time** – Dies ist die Zeit, die der Drucker benötigt, um auf eine Temperatur abzukühlen, die es erlaubt, ihn zu öffnen.
- **Models** – Nummern und Namen der im Projekt enthaltenen, geslicten Modelle

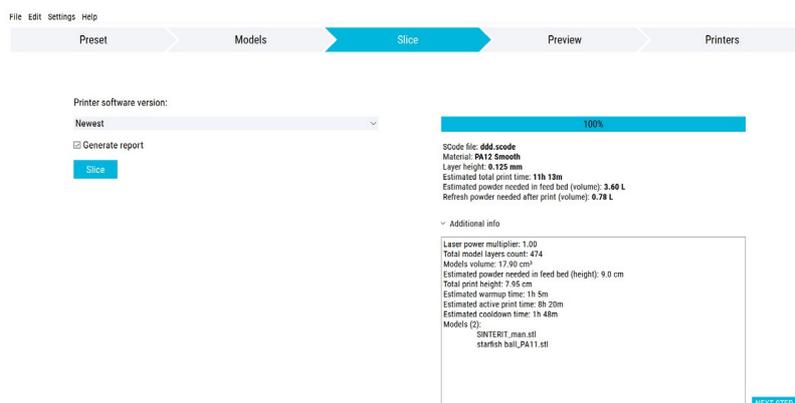


Abb. 2.40: Ansicht des **Slice**-Schrittes.



### WICHTIG

Die in diesem Schritt erstellte \*scode-Datei wird später an den Drucker gesendet. Wenn Sie mit dem Ergebnis nicht zufrieden sind oder etwas an der Positionierung ändern, ein Modell hinzufügen oder die Druckeinstellungen ändern möchten, können Sie dies tun und das Slicing erneut ausführen.



## 2.5 Preview

Diese Registerkarte ermöglicht die Vorschau einzelner Schichten des Modells nach dem „Slicing“. Dies ermöglicht eine sorgfältige Inspektion des Modells und die Identifikation möglicher Fehler, die in der Phase der Vorbereitung der Datei nicht sichtbar sind. Je nach Vorliebe können Sie zwischen einer 2D- (1) und einer 3D-Ansicht (2) wählen.

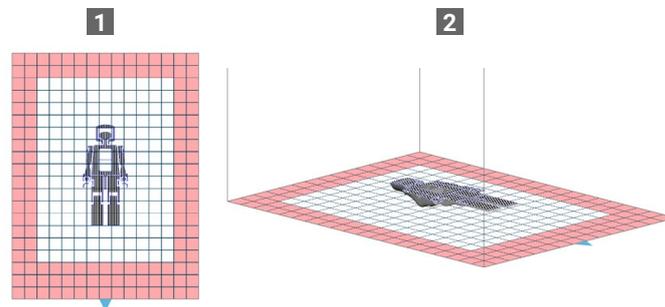


Abb. 2.41: 2D- (1) und 3D-Ansicht (2) in der **Preview**.

Sie können einzelne Ebenen auf zwei Arten überprüfen: durch Anklicken der Pfeile (3) oder durch Verschieben des Schiebereglers (4). Wenn Sie beim Prüfen auch die vorherigen Ebenen sehen möchten, aktivieren Sie das Kontrollkästchen „**Show all layers**“ (5).

Es ist auch möglich, den Druckvorgang der einzelnen Ebenen als Animation (Bereich **Preview**) in der gewählten Geschwindigkeit zu betrachten (6).

Wenn Sie bereits eine \*scode-Datei haben, verwenden Sie die Schaltfläche „**Load from file**“ (7).

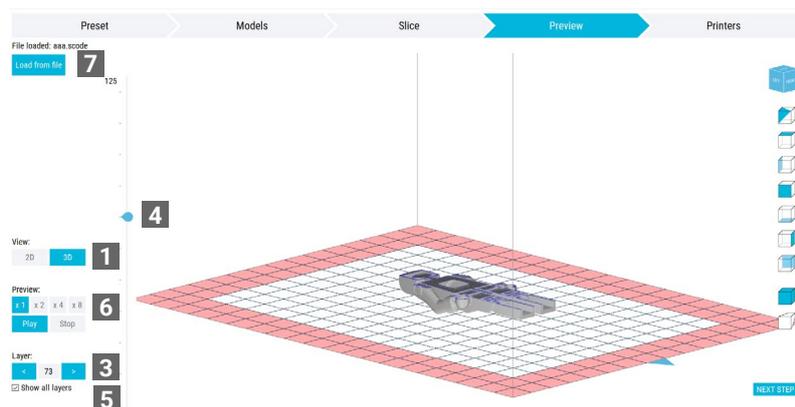


Abb. 2.42: Ansicht der **Preview**.

## 2.6 Printers

Hier können Sie den Druckstatus und die Temperatur in den Sinterit LISA/Lisa Pro/Lisa X/NILS 480-Druckern (1) überprüfen, die über Wi-Fi angeschlossen sind (die Anleitung zum Anschluss eines Druckers an ein Wi-Fi-Netzwerk finden Sie in der Bedienungsanleitung des Druckers). Hier können Sie den Fortschritt des Druckvorgangs ständig verfolgen, auch wenn Sie sich in einem anderen Raum oder Gebäude befinden. Die Informationen, die Sie in diesem Stadium erwarten können, sind:

- **IP** – IP-Nummer des Druckers
- **S/N** – Seriennummer des Druckers
- **Loaded file** – Name der geladenen Datei
- **...%** – Druckfortschritt
- **Time to finish** – Die Zeit, die bis zum Ende des Druckvorgangs verbleibt
- **Surface temperature**

Einige nützliche Funktionen sind ebenfalls verfügbar:

- **Camera view** – Sie können live sehen, was im Drucker vor sich geht.
- **Name printer** – Sie können dem Drucker einen Namen geben, um ihn leichter von den anderen zu unterscheiden.
- **Send SCode file** – Dies ermöglicht es Ihnen, eine vorbereitete Datei an den Drucker zu senden (WiFi-Verbindung erforderlich)
- **Update firmware** – Sie können die Firmware über Wi-Fi aktualisieren



Abb. 2.43: Ansicht des **Printers**-Reiter.



#### WICHTIG

Wenn der Drucker nicht mit einem WiFi-Netzwerk verbunden ist, muss die Datei über ein USB-Laufwerk auf den Drucker hochgeladen werden. Laden Sie dann die Dateien auf das USB-Laufwerk und schließen Sie es zum gewünschten Zeitpunkt an den Drucker an. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm des Druckers.

## 3. Positionierung der Modelle

Die erste Regel bei der Gestaltung eines Drucks im Lasersinterverfahren besteht darin, den Querschnitt eines festen Modells so klein wie möglich zu machen, damit das beste Verhältnis zwischen Qualität und Haltbarkeit garantiert ist. Bei großen Querschnittsflächen kommt es zu einem Wärmestau im Inneren des Druckbetts, was zu inneren Spannungen des Materials und zum Auf- oder Abrollen der Druckkanten führen kann, insbesondere bei rechtwinkligen Drucken.

Sinterit STUDIO verfügt über mehrere Werkzeuge, die das Anordnen von Modellen erleichtern. In der Registerkarte **Models** können Sie die Modelleinstellungen ändern – Schwenken, Drehen und Skalieren. Versuchen Sie, die Modelle immer innerhalb des weißen Rechtecks zu halten, das in der Ansicht angezeigt wird. Dies ermöglicht Ihnen einen ordnungsgemäß gesinterten 3D-Druck.

Die folgenden Tipps beziehen sich auf den Druck mit PA12 SMOOTH und PA11 ONYX. Bei der Verwendung von FLEXA- oder TPE-Pulvern gelten diese Regeln weiterhin, haben aber einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Druckergebnisse.

### 3.1 Flache Oberflächen

Bei flachen und dünnen Oberflächen kommt es zu einer starken inneren Spannung und Schrumpfung. Legen Sie Ihre Modelle nicht flach in den Bauraum! Der Wärmestau in den Schichten kann zu einer Verformung Ihres Modells führen.

Die beste Lösung für diese Art von Modellen ist, sie um 45° in jeder Achse gedreht zu drucken. Dies hilft, den Querschnitt der Oberfläche zu minimieren und Wärme abzugeben, was zu einer besseren Druckqualität führt.

#### AUSNAHME:

Flache Oberflächen von bis zu 12 cm<sup>2</sup> oder die aus nur einer Schicht bestehen (z. B. eine Buchseite).

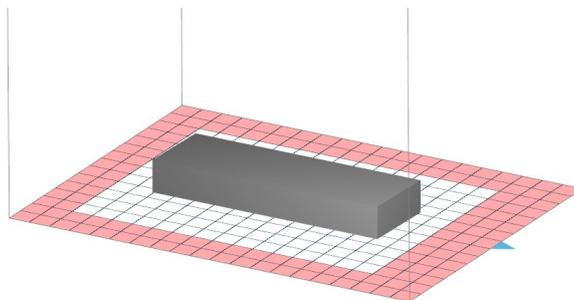


Abb. 3.1: **Falsche** Ausrichtung eines flachen Modells. In diesem Fall kann es zu einem Wärmestau kommen.

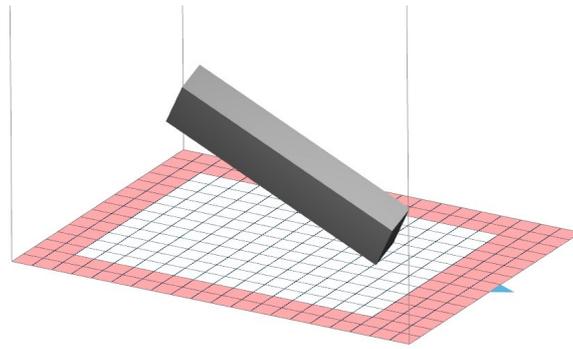


Abb. 3.2: **Empfohlene** Ausrichtung eines flachen Modells.

## 3.2 Massive Blöcke und Kästen

Die wichtigste Regel bei der Gestaltung des Drucks eines massiven Modells ist, wie im Fall der flachen Oberflächen, die Querschnittsfläche so klein wie möglich zu halten. Bei massiven Blöcken und Kästen kommt es zu einem erheblichen Wärmestau im Inneren des Blockvolumens und zu lokalen inneren Spannungen, die das Bauteil verformen können. Die Biegung oder Krümmung des Blocks tritt normalerweise an den Ecken auf.

### 3.2.1 Massive Blöcke

Solide Blöcke müssen so positioniert werden, dass keine Seite exakt mit den Wänden des Druckbetts fluchtet (weder parallel noch senkrecht). Es wird empfohlen, das Modell in allen drei Achsen in einem Bereich von 15° bis 85° zu drehen (optimal sind 45° für jede Achse). Durch die schräge Anordnung der Modelle wird der Wärmestau in den nachfolgenden Schichten vermindert.

Bei Blöcken mit unregelmäßigen Winkeln oder abgerundeten Oberflächen gilt ebenfalls die Regel der kleinstmöglichen Querschnittsfläche.

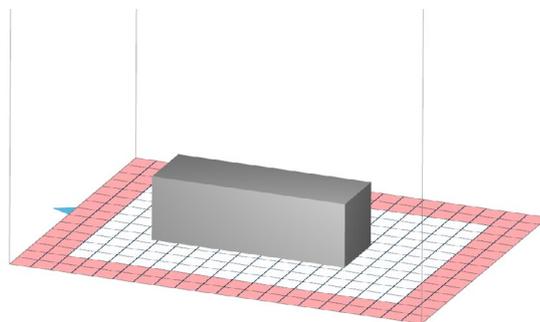


Abb. 3.3: **Falsche** Ausrichtung eines massiven Blocks

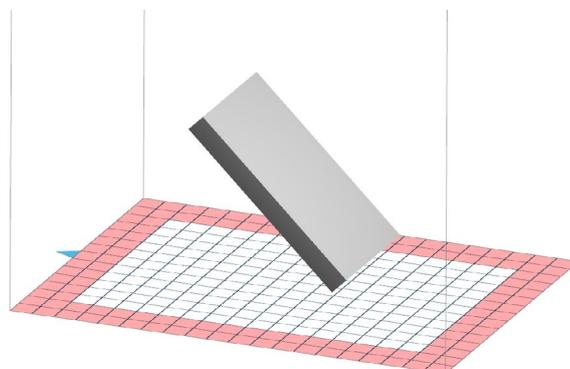


Abb. 3.4: **Empfohlene** Ausrichtung eines massiven Blocks



#### AUSNAHME:

Bei Zylindern mit glatten Oberflächen erzielen Sie den besten Effekt, wenn Sie sie vertikal, entlang der Z-Achse, drucken. Es ist jedoch kein großer Fehler, sie in einem Winkel von 45° anzuordnen.

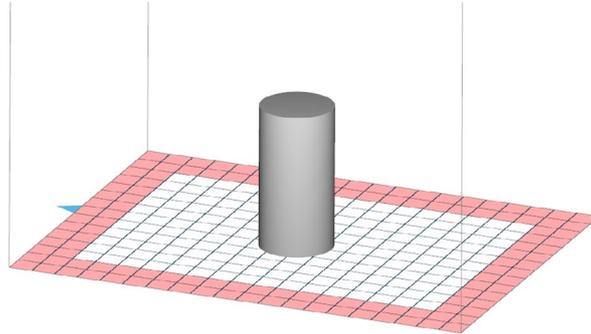


Abb. 3.5: **Empfohlene** Ausrichtung eines Zylinders

### 3.2.2 Kästen

Für Kästen und geschlossene Blöcke gilt die gleiche Anordnungsempfehlung wie für massive Blöcke. Achten Sie außerdem darauf, dass solche Modelle, insbesondere Schachteln, nicht auf den Kopf stehen und/oder mit einem Deckel abdecken, wenn sie mit einem solchen versehen sind. Auch wenn die Seiten des Modells dünn sind, kann die Hitze, die sich in der Schachtel staut, den Druck verformen.

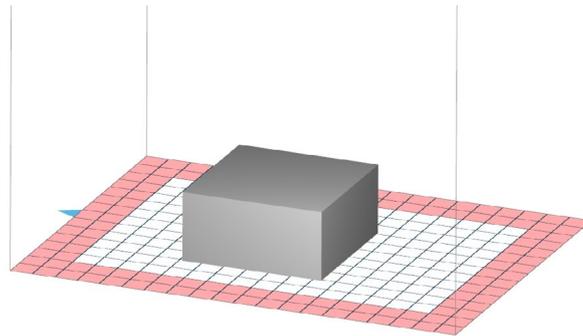


Abb. 3.6: **Falsche** Ausrichtung eines Kastens

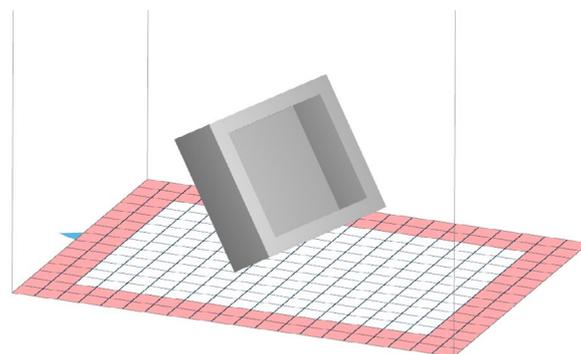


Abb. 3.7: **Empfohlene** Ausrichtung eines Kastens



## 3.3 Kugeln, Zylinder, Rohrzyylinder und andere runde Objekte

Es wird empfohlen, Zylinder und Rohrzyylinder mit einer glatten, vertikal angeordneten Oberfläche zu drucken. Manchmal ist diese Anordnung jedoch aufgrund der Größe des Modells nicht möglich. In diesem Fall müssen Sie es drehen (vorzugsweise in einem Winkel von 45°). Wenn das abgerundete Modell Details aufweist, müssen Sie es ebenfalls drehen.

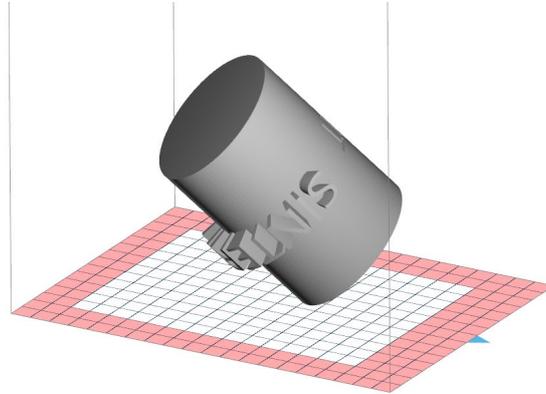


Abb. 3.8: **Empfohlene** Ausrichtung eines Zylinders mit Erhebungen auf der Oberfläche

## 3.4 Scharfkantige Details vs. abgerundete Kanten

Wenn das Modell einige Details aufweist, richten Sie bitte die Detailfläche nach oben aus. Die detaillierte Oberfläche wird scharf abgebildet sein, während die Unterseite glatter sein wird.

### 3.4.1 Scharfkantige Details

Wenn eine der Oberflächen detaillierte Merkmale enthält und diese gut sichtbar sein sollen, sollte das Modell so aufgestellt werden, dass das Detail nach oben zeigt. Es ist wichtig, die Querschnittsfläche so klein wie möglich zu halten.



#### WICHTIG

Flache Modelle mit scharfkantigen Details sollten in einem Winkel von 45° zu jeder Achse angeordnet werden, wobei das Detail nach oben zeigt. Dieser Winkel ermöglicht sowohl den korrekten Druck der flachen Oberfläche als auch ein definiertes und starkes Detail.

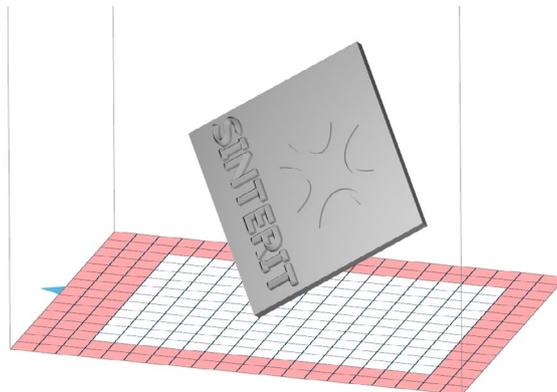


Abb. 3.9: Bestimmte Details, wie z. B. Aufschriften, sollten mit der Vorderseite nach oben angeordnet werden.



### 3.4.2 Abgerundete Kanten

Wenn Sie die Detailkante rund halten wollen, ordnen Sie es nach oben an. Wenn Sie das Teil mit dem Detail nach unten legen, wird es überwachsen.

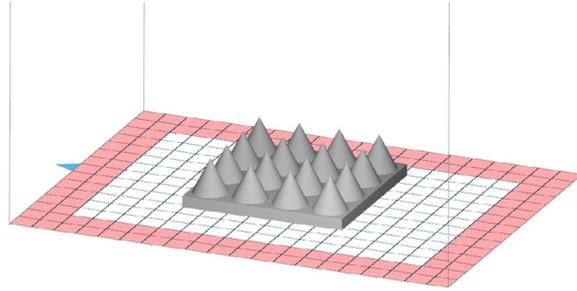


Abb. 3.10: **Empfohlene** Ausrichtung von Details für abgerundete Kanten.

### 3.5 Öffnungen und Löcher

Alle Öffnungen im Modell sollten möglichst flach (Achsen X und Y) und nach oben gerichtet sein (Abb. 3.11). Werden sie vertikal angeordnet, kann es dazu kommen, dass sich die Form der Öffnungen ändert, z. B. von rund zu oval, und/oder dass sie nach dem Druck nicht die vorgesehene Größe beibehalten.

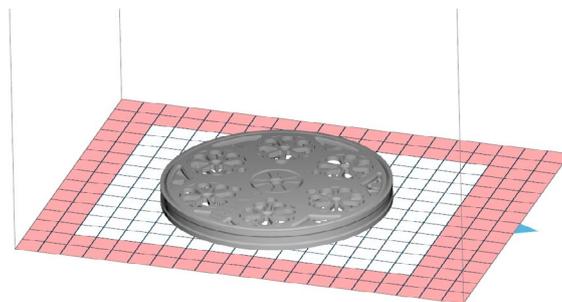


Abb. 3.11: **Empfohlene** Ausrichtung von Modellen mit Öffnungen.

Falls es keine andere Möglichkeit gibt (das Modell ist zu groß oder die ebenen Flächen biegen sich), sollte das Modell mit Öffnungen in allen drei Achsen schräg gestellt werden (Abb. 3.12). Bitte beachten Sie, dass die runden Formen dann verzerrt sein können.

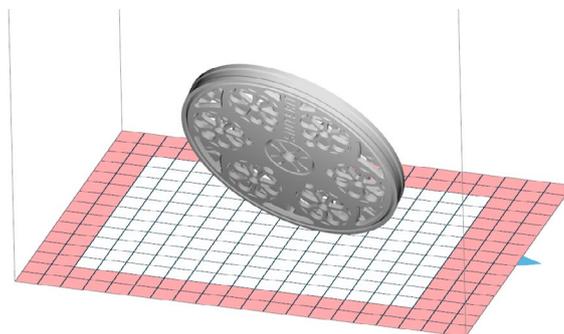


Abb. 3.12: **Akzeptable** Ausrichtung von Modellen mit Öffnungen.



## 3.6 Bewegliche Teile

Wenn das Modell bewegliche Teile enthält, positionieren Sie es bitte senkrecht/parallel zum Bauraum. Auf diese Weise werden die Gelenke am genauesten, und bei richtiger Gestaltung sollte das Modell die beabsichtigte Beweglichkeit beibehalten.

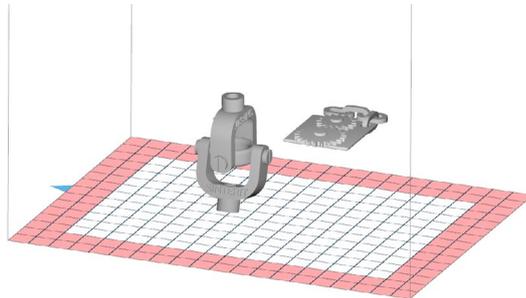


Abb. 3.13: Diese Anordnung sollte ein bewegliches Bauteil liefern.

Wenn das bewegliche Modell gedreht wird, sind die Gelenke nicht exakt gedruckt. Dadurch kann z. B. das Drehgelenk unbeweglich werden.

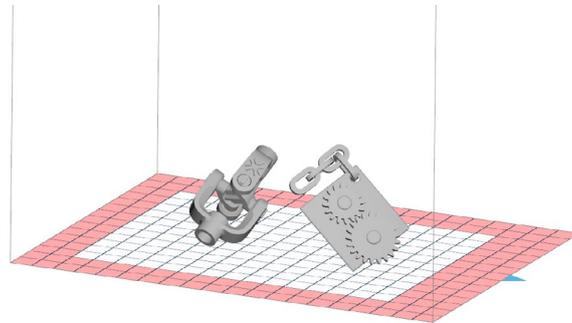


Abb. 3.14: **Falsche** Anordnung, die ein Festkleben der beweglichen Teile an Oberflächen verursachen kann.

## 3.7 Temperaturhandhabung

Wenn Sie mehr als ein Bauteil auf einmal drucken und diese in der Z-Achse unterschiedlich hoch sind, ist es am besten, wenn Sie die Elemente oben bündig zueinander anordnen. Dadurch wird die Möglichkeit eines „Orangenschaleneffekts“ und einer eventuellen Wölbung des Modells verhindert.

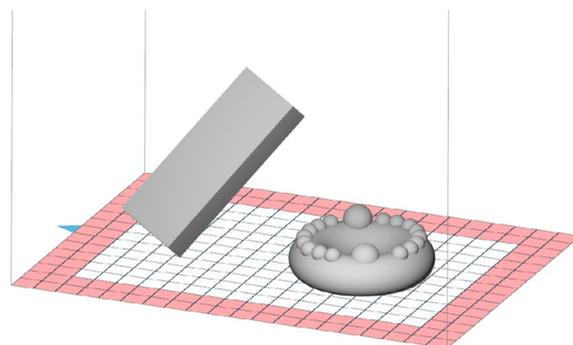


Abb. 3.15: **Falsche** Anordnung, die zu möglichen Defekten führen kann.

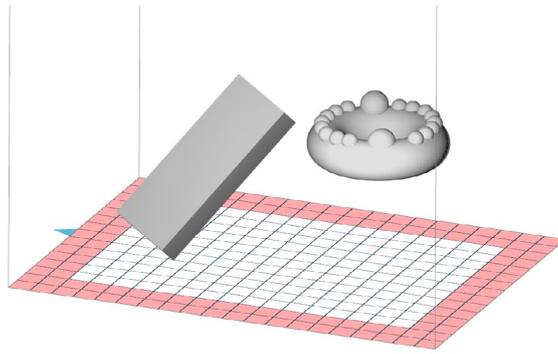


Abb. 3.16: **Richtige** Anordnung im Sinne der Temperaturverteilung.

## 3.8 Befüllen des Bauraums

Wenn Sie den Arbeitsbereich des Druckers vollständig ausfüllen möchten, befolgen Sie zunächst die Anweisungen in den vorherigen Abschnitten je nach den verwendeten Modellen. Es ist jedoch zu beachten, dass die Anzahl der Modelle und deren Volumen in der Kammer einen erheblichen Einfluss auf die Dauer des Druckvorgangs haben. Um den verfügbaren Platz zu füllen, indem Sie mehr Modelle vertikal in der Baukammer platzieren, halten Sie den Mindestabstand zwischen ihnen bei 3mm, damit die Ausdrücke nicht zusammenkleben oder verziehen.

Wenn Sie eine große Anzahl verschiedener Modelle drucken, empfiehlt es sich, Schichten zu drucken, in denen sich gleiche Modelle befinden. Wenn Sie verschiedene Modelle auf dieselbe Schicht drucken, kann es zu Defekten kommen. Wenn Sie sich jedoch nicht an kleinen Defekten stören, können Sie Modelle auf Schichten mischen.

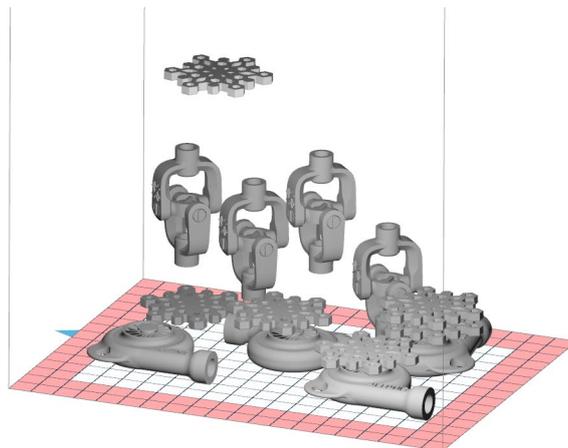


Abb. 3.17: **Falsche** Anordnung von Modellen im Bauraum.

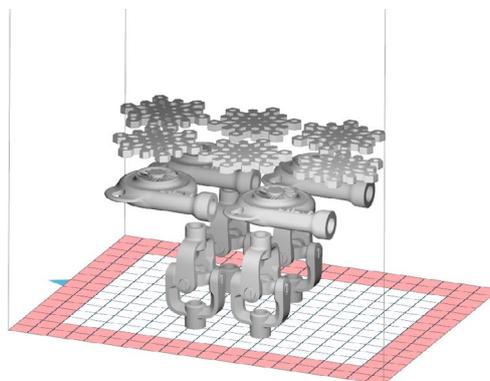


Abb. 3.18: **Empfohlene** Anordnung von Modellen im Bauraum.



#### TIP

Nachdem die Modelle angeordnet sind, sollten Sie immer überprüfen, ob die Objekte nicht miteinander kollidieren, indem Sie die Schaltfläche **CHECK COLLISIONS** klicken..

## 3.9 Zusammenfassung der Regeln für das Ausrichten und Positionieren

- Optimieren Sie die Anordnung Ihrer Drucke, indem Sie so viele der oben genannten Tipps wie möglich befolgen.
- Modelle verschiedener Typen, die auf der gleichen Schicht gedruckt werden, beeinflussen sich gegenseitig und verursachen kleine Fehler, z. B. Linien, aufgrund von unterschiedlichen Belichtungszeiten der Schichten. Wenn Sie solche Defekte vermeiden wollen, versuchen Sie, nur identische Modelle auf den gleichen Schichten zu platzieren.
- Versuchen Sie, die Schichten gleichmäßig zu füllen. Wenn dies nicht möglich ist, stapeln Sie die längsten Schichten höher und nicht am Boden des Druckbettes.
- Sie können einige Tipps auslassen, um die Druckzeit zu verkürzen oder die Produktivität zu erhöhen, aber dies kann zu einer geringeren Qualität führen.
- Vergewissern Sie sich schließlich immer, dass die Modelle nicht miteinander kollidieren, indem Sie die Funktion **Show collisions** verwenden.
- Wenn Sie Bedenken oder Fragen zur Anordnung Ihres Drucks haben, wenden Sie sich an den technischen Support von Sinterit: [support@sinterit.com](mailto:support@sinterit.com).

## 4. Aktualisieren der Drucker von Sinterit über Sinterit STUDIO

Es ist möglich, die interne Firmware von Sinterit LISA/Lisa PRO/Lisa X/NILS 480 zu aktualisieren, damit sie mit der neuesten verfügbaren Sinterit STUDIO Software funktioniert. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob Sie die neueste Softwareversion haben, können Sie diese überprüfen, indem Sie „Help“ -> „Check for update...“ anklicken.

Um den Drucker zu aktualisieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie „Help“ -> **„Update printer“**.
2. Wählen Sie das Druckermodell, das Sie aktualisieren möchten (Abb. 4.1).
3. Stecken Sie das USB-Laufwerk in den USB-Anschluss an Ihrem Computer und klicken Sie dann auf **„Create Update USB Drive“**. Der Vorgang kann einige Minuten dauern (Abb. 4.1).

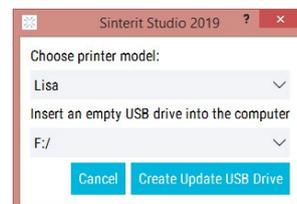


Abb. 4.1: Erstellen der Update-Dateien.

4. Nach dem Kopieren der Dateien wird eine Meldung angezeigt, dass Sie das USB-Laufwerk entfernen und in den USB-Anschluss des ausgeschalteten Druckers stecken können. Schalten Sie den Drucker ein und folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

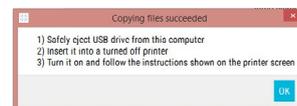


Abb. 4.2: Benachrichtigung nach dem Kopieren der Dateien.



# 5. Freischalten von Sinterit Studio ADVANCED

Nach dem Kauf können Sie durch Sinterit Studio ADVANCED mit den offenen Parametern des Druckers arbeiten. Um die zusätzlichen Funktionen zu aktivieren, führen Sie bitte die folgenden Schritte aus.

1. Wählen Sie „Help“ -> „Enter product key“.
2. Geben Sie Ihren individuellen Product Key ein, den Sie von Sinterit erhalten haben.
3. Nach erfolgreicher Eingabe Ihres Product Keys können Sie die neuen Funktionen der Software nutzen. Es wird möglich sein, mit Pulvern von Drittanbietern zu arbeiten, die die Hardware-Anforderungen Ihres Druckers erfüllen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel: 2.2 „Custom Material Parameters (offene Parameter)“.

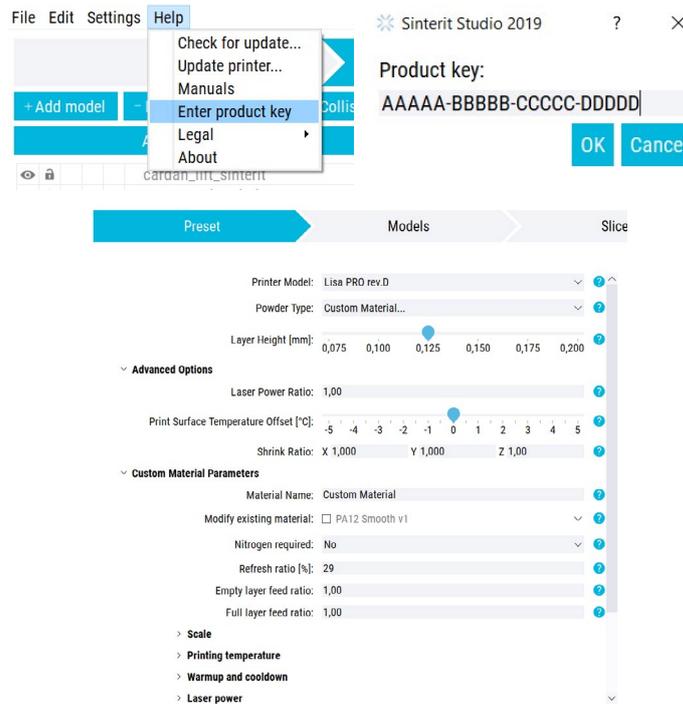


Abb. 5.1: Freischalten von Sinterit Studio ADVANCED.

# 6. Systemanforderungen

Die Systemanforderungen für Sinterit Studio ver. 1.8.0 sind:

- 64-Bit-Prozessor,
- Windows 7 oder besser,
- Mindestens 1 GB Festplattenspeicher,
- Mindestens 2 GB RAM,
- Grafikkarte, die mit OpenGL 3.0 oder besser kompatibel ist.



# 7. Allgemeine rechtliche Informationen

Wenn in diesem Handbuch auf Sinterit oder das Unternehmen Bezug genommen wird, ist damit die Sinterit sp. z o.o. mit Sitz in Krakau gemeint, eingetragen beim Bezirksgericht Krakau-Śródmieście in Krakau, XI. Handelsabteilung des Landesgerichtsregisters unter der Nummer: 535095, NIP (Steuernummer): 6793106416, mit einem Stammkapital zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Handbuchs von 102.050 PLN (gesprochen: Einhundertundzweitausend und fünfzig). Dieses Dokument enthält urheberrechtlich geschütztes Material und gewerbliche Schutzrechte. Das bedeutet, dass das Dokument ohne die Zustimmung von Sinterit nicht vervielfältigt oder verändert werden darf.

Dieses Handbuch dient zur Unterstützung der korrekten Verwendung von Sinterit STUDIO ver. 1.8.0.

Dieses Handbuch enthält Inhalte, die ausschließlich der Information dienen.

Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung der Produkte von Sinterit können die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen, Spezifikationen und Kennzeichnungen ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

## 7.1 Haftungsschluss

Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, um genaue Informationen über das Produkt Sinterit STUDIO ver. 1.8.0 bereitzustellen, übernimmt Sinterit keine Verantwortung für fehlerhafte Informationen oder Auslassungen. Sinterit behält sich das Recht vor, etwaige Fehler zu korrigieren und lehnt jegliche Haftung für Situationen ab, die sich aus diesen Fehlern ergeben.

Sinterit ist nicht verantwortlich für die Verwendung dieser Informationen in Bezug auf andere Produkte oder Materialien (Verbrauchsmaterialien) als die, die dem Käufer von Sinterit zur Verfügung gestellt werden.

Sinterit haftet gegenüber dem Käufer des Produkts oder gegenüber Dritten nicht für Schäden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Verluste oder entgangene Gewinne, die aus einer unsachgemäßen Verwendung des Sinterit STUDIO ver. 1.8.0, insbesondere in Abweichung von diesem Handbuch, oder von Sinterit nicht autorisierte Änderungen hervorgehen.

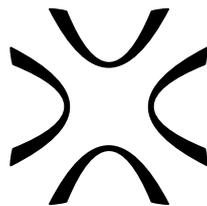
Jede weitere Haftung von Sinterit für Mängel an Sinterit STUDIO ver. 1.8.0 ist ausgeschlossen, soweit dies nach den geltenden Gesetzen zulässig ist.

## 7.2 Trademarks

Der Name SINTERIT und das dazugehörige Logo sowie der Name Sinterit LISA sind eingetragene Marken des Unternehmens (oder es wurden die notwendigen Anträge zur Eintragung der Marken gestellt).

## 7.3 Software-Lizenzvertrag

Sinterit gewährt dem Käufer eine nicht übertragbare Lizenz ohne das Recht auf Unterlizenzierung zur Nutzung von Sinterit STUDIO ver. 1.8.0 unter den Bedingungen, die in der Vereinbarung zwischen dem Käufer des Sinterit LISA Druckers und dem Unternehmen festgelegt sind.



SINTERIT Sp. z o.o.  
ul. Nad Drwina 10 bud. B3, 30-741 Krakau, Polen  
[www.sinterit.com](http://www.sinterit.com)  
Kontakt: +48 570 967 854