

# 3D-Drucker- Einweisung (FDM)

In dieser Einweisung wird der Prozess des 3D-Druckens erklärt. Weiterhin enthält sie eine Anleitung für die bei uns vorhandenen 3D-Drucker und erläutert die bei uns vereinbarten Vorgehensweisen. Zudem enthält sie eine kleine Materialkunde der bei uns verwendeten und bereitgestellten Materialien.

**Der Inhalt dieser Einweisung ist verbindlich einzuhalten bei Verwendung der 3D-Drucker im FabLab Altmühlfranken!**

- [Was du dir merken musst](#)
- [Einsteiger Einweisung](#)
  - [Materialien](#)
  - [Druckbetten](#)
  - [Drucker vorbereiten](#)
  - [Material laden](#)
  - [Am Computer / Der Slicer](#)
  - [Nach dem Druck](#)
- [Checkliste - 3D-Druck](#)

# Was du dir merken musst

Den Inhalt dieses Kapitels musst du immer parat haben. Alles andere kannst du bei Bedarf einfach nachlesen.

## Grundregeln

- **Drucker dürfen nur nach einer Einweisung selbstständig bedient werden.**  
Erst nach dieser Einweisung darf der Drucker ohne direkte Betreuung verwendet werden.
- **Prüfen, ob der Drucker frei ist und benutzt werden darf**
  - prüfen, ob der Drucker gerade benutzt wird
  - prüfen, ob ein Hinweis auf Wartung oder Defekt vorhanden ist
  - im Zweifel immer einen Betreuer fragen
  - TODO offensichtliche Anzeige
- **Bei unerwartetem Verhalten sofort einen Betreuer informieren**
  - ungewöhnliche Geräusche
  - Druck haftet nicht
  - Filament kommt nicht aus der Düse
  - Fehlermeldungen auf dem Display  
Je früher ein Problem erkannt wird, desto leichter lassen sich Schäden vermeiden.
- **Nicht eigenständig eingreifen**
  - keine Stecker ziehen
  - laufende Drucke nicht abrupt abbrechen
  - keine Reparaturversuche
- **Haftmittel wie Kleber, Sprays oder ähnliche Hilfsmittel sind nicht erlaubt.**  
Diese dürfen nur in Ausnahmefällen und mit ausdrücklicher Erlaubnis eines Betreuers verwendet werden.
- **Keine eigenen Filamente verwenden.**  
Es dürfen ausschließlich **Filamente des FabLabs** benutzt werden. Nur diese sind für die vorhandenen Druckprofile eingestellt.

---

Alles bis hier musst du auswendig wissen. Den Rest kannst du bei Bedarf nachschauen.

---

# Einsteiger Einweisung

Schritt für Schritt zum 3D-Druck

# Materialien

Die einfachen Materialien, die wir im FabLab anbieten, sind PLA, TPU und PETG. Jedes Material hat einen anderen Anwendungszweck, die hier kurz erklärt werden sollen.

## PLA

- Standardmaterial für die meisten Drucke
- einfach zu drucken
- relativ günstig
- basiert teilweise auf nachwachsenden Rohstoffen
- geringe Verformung beim Drucken
- hat in unserem FabLab die größte Auswahl an Farben

**Im Zweifel immer PLA verwenden.**

## PETG

- temperaturbeständiger als PLA
- besser für mechanisch belastete Teile
- witterungsbeständiger
- etwas schwieriger zu drucken

## TPU

- flexibles, gummiartiges Material
- geeignet für elastische Teile (z. B. Schutzkappen, Dämpfer)

**Andere Materialien** (z. B. ABS, ASA, Nylon usw.) dürfen nur nach einem entsprechenden Workshop oder nach Absprache mit Betreuern verwendet werden.

# Druckbetten

Für die drei genannten Materialien gibt es unterschiedliche Druckbettoberflächen.

Grundsätzlich gibt es zwei Varianten:

- Smooth (glatt)
- Texturiert (rau)

Verwendung:

- **PLA** → auf allen Druckbetten möglich
- **PETG** → normalerweise nur auf texturierten Druckbetten
  - Ausnahme: Extruder PETG bei sehr kleinen Auflageflächen (ca. 3 × 3 cm) auch auf smooth möglich
- **TPU** → nur auf texturierten Druckbetten

Die falsche Kombination kann dazu führen, dass:

- Drucke nicht haften  
oder
- sich zu stark festkleben und das Druckbett beschädigen.

TODO bilder für smooth und texturiert -> unterschied deutlich machen

Einsteiger Einweisung

# Drucker vorbereiten

## Drucker einschalten

Der Einschalter befindet sich meist:

- hinten rechts relativ weit unten
- beim eingehausten **MK4S** hinten links

TODO genaue beschreibung je gerät

TODO bilder

## Material auswählen

Vor dem Drucken überlegen:

- welches Material wird benötigt
- welche Farbe soll verwendet werden
- passt das Material zum Druckbett

## Druckbett ggf. tauschen

Die Druckbetten sind **magnetisch befestigt** und lassen sich leicht wechseln.

Vorgehen:

1. Druckbett vorne anheben
2. vollständig abnehmen
3. neues Druckbett auflegen
4. hinten am **Einschnitt bei den Schrauben ausrichten**

Das Druckbett muss **plan aufliegen**, sonst kann der Druck fehlschlagen.

TODO gif

## Druckbett reinigen

Ein sauberes Druckbett ist **entscheidend für gute Haftung**.

Reinigung:

1. Reinigungstool nehmen  
TODO bild
2. **Isopropanol (ISO)** auf den Wischer sprühen
  - ca. 2-3 Sprühstöße
3. **Nicht Richtung Drucker sprühen**
4. Mit dem Tool das gesamte Druckbett abwischen
  - in Pfeilrichtung arbeiten
  - leichten Druck ausüben

Fingerabdrücke oder Fett können dazu führen, dass Drucke nicht haften.

## Düse / Druckkopf kontrollieren

Vor jedem Druck kurz prüfen:

- hängt altes Filament an der Düse?
- ist die Düse stark verschmutzt?

Wenn Verschmutzungen sichtbar sind:

**Nicht selbst reinigen → Betreuer informieren**

TODO bild verdreht / bild sauber

# Material laden

TODO video oder bilderreihe für jedes gerät

Vorgehen:

1. **Filamentspule in die Halterung einsetzen**
  - Filament muss sich in **Laufrichtung zur Zuführung** abrollen
2. **Schwämmchen auf das Filament setzen**
  - entfernt Staub vom Filament
3. **Filament schräg anschneiden**
  - mit Seitenschneider
  - erleichtert das Einführen
4. **Filament in den Einzug einführen**
  - bis der Drucker es erkennt
  - bei Kunststoffröhrchen relativ weit einschieben
5. **Material am Drucker auswählen**
  - mit dem Drehknopf Material auswählen
  - durch Drücken bestätigen
6. **Reinigungsvorgang**
  - der Drucker extrudiert Material
  - solange „**mehr reinigen**“ auswählen, bis die neue Farbe sauber aus der Düse kommt
  - danach **noch einmal reinigen lassen**, dann bestätigen

**Nicht „Wiederholung / Wdh.“ auswählen**
7. **Reinigungsreste entfernen**

# Am Computer / Der Slicer

## Slicer

Der **Slicer** bereitet das 3D-Modell für den Drucker vor. Das Programm, welches wir im FabLab verwenden, nennt sich PrusaSlicer.

Modelle findet man z. B. auf:

- [Thingiverse](#)
- [Printables](#)
- [Makerworld](#) (Account erforderlich, nur bedingt empfohlen)

Wichtiges Dateiformat:

### STL

Wenn eine **3MF-Datei** geöffnet wird:

→ „**Nur 3D-Modelle importieren**“ auswählen

## Vorgehen im Slicer

### 1. Drucker auswählen

Den **physischen Drucker** auswählen  
(meist am Ende der Druckerliste)

### 2. Filament auswählen

Hersteller und Material müssen zum verwendeten Filament passen.

Wenn keine passende Voreinstellung existiert:

→ **Betreuer fragen**

### 3. Druckeinstellungen (Schichthöhe)

- Standardprofil ist in der Regel ausreichend

- kleinere Schichthöhe = bessere Oberfläche, längere Druckzeit

#### **4. Infill einstellen**

Infill bestimmt, wie stark das Innere eines Drucks gefüllt wird.

- niedriger Wert → schneller und günstiger
- hoher Wert → stabiler

Typische Werte:

- 10-20 % für Deko
- 20-40 % für funktionale Teile

#### **5. Vor dem Slicen auf „Anordnen“ klicken**

(4. Symbol in der oberen Leiste)

Damit wird das Modell korrekt auf dem Druckbett positioniert.

#### **6. Slicen**

Der Slicer berechnet jetzt den Druck.

#### **7. Warnungen und Fehler prüfen**

Warnungen **nicht ignorieren**.

#### **8. Hinweise zur Druckstabilität**

Wenn folgende Hinweise erscheinen:

- „Aktivieren von Stützen erwägen“
- große dunkelblaue Flächen im Modell

→ **Stützen aktivieren**

Optionen:

- **Stützen nur auf dem Druckbett**
- **Stützen überall**

Wenn angezeigt wird:

„Auch aktivieren des Rands erwägen“

→ **Rand (Brim) aktivieren**

Das hilft besonders bei:

- großen Objekten
- kleinen Auflageflächen

## **9. Slice-Info**

Hier steht der **Filamentbedarf in Gramm**.

Dieser Wert wird später für die **Kostenberechnung** benötigt.

Der Kostenwert im Slicer selbst ist nicht relevant.

## **10. Vor dem Start eines Drucks**

Immer einen **Betreuer zur Überprüfung rufen**.

Für Betreuer:

„Druckeinstellungen (geändert)“ öffnen, um veränderte Einstellungen zu sehen.

Einsteiger Einweisung

# Nach dem Druck

Nach Abschluss des Drucks:

- **Drucker nicht sofort ausschalten**
- **Druck nicht sofort entfernen**

Zuerst warten, bis das **Druckbett auf ca. 30 °C abgekühlt** ist.

## Druck entfernen

1. Druckbett herausnehmen
2. Druckbett vorsichtig **vertikal und horizontal biegen**
3. Druck und Druckreste lösen sich dabei vom Bett

Keine Werkzeuge verwenden, die das Druckbett beschädigen könnten.

## Drucker wieder vorbereiten

- Druckbett wieder einlegen
- ggf. Drucker schließen

## Kosten ermitteln

Das **gesamte Druckergebnis wiegen**, inklusive:

- Stützstrukturen
- Reinigungsturm (falls vorhanden)

Dieses Gewicht wird zur **Abrechnung des Materials** verwendet.

## Drucker ausschalten

Den Drucker ausschalten, **wenn er nicht weiter verwendet wird**.

# Checkliste – 3D-Druck

Diese Checkliste dient als **Gedächtnisstütze nach der Einweisung**. Sie ersetzt nicht die Einweisung, hilft aber dabei, **keinen wichtigen Schritt zu vergessen**.

## Vor dem Drucken

### **Drucker verfügbar?**

- kein Wartungshinweis / Defekt
- kein laufender Druck
- im Zweifel Betreuer fragen

### **Richtiges Material gewählt?**

### **Passendes Druckbett gewählt?**

### **Drucker einschalten**

### **Druckbett prüfen / ggf. wechseln**

### **Druckbett reinigen**

- ISO auf Reinigungstool
- gleichmäßig abwischen

### **Düse / Druckkopf kontrollieren**

- bei Verschmutzung → Betreuer

## Filament laden

### Filamentspule richtig einsetzen (Laufrichtung beachten)

### Schwämmchen auf Filament setzen

### Filament schräg anschneiden

### Filament in Einzug einführen

- Material am Drucker auswählen
- Reinigung durchführen
  - einmal zusätzlich reinigen
- Reinigungsreste entfernen

## Modell vorbereiten (Slicer)

- Richtigen **Drucker auswählen**
- Filamentprofil auswählen**
  - Hersteller + Material prüfen
- Infill einstellen** (falls nötig)
- Anordnen** klicken
- Slicen**
- Warnungen prüfen**
- Bei Bedarf aktivieren:
  - Stützen
  - Rand (Brim)
- Filamentmenge (g) notieren**
- Betreuer zur Kontrolle holen**

## Druck starten

- Druck starten
- Erste Schicht kurz beobachten**
- Bei Problemen **sofort Betreuer informieren**

## Nach dem Druck

- Druckbett **auf ~30 °C abkühlen lassen**

- Druckbett entnehmen
- Druck durch **vorsichtiges Biegen lösen**
- Druckbett wieder einsetzen
- Druck **inkl. Stützen / Reinigungsturm wiegen**
- Drucker **ausschalten**, wenn er nicht weiter benutzt wird

**Grundregel:**

Bei Unsicherheit, Fehlermeldungen oder ungewöhnlichem Verhalten **immer einen Betreuer fragen.**