

# DRAFT: 3D Drucker Einweisungsleitfaden

## Einweisungsleitfaden: 3D- Drucker

**Leitfaden für Einweisende - BambuLab 3D-Drucker**  
**Prototypenwerkstatt ZAM** | Version 1.1 | Stand: April 2026

Terminologie und Prozesse gemäß [ZAM Werkstattordnung](#).

---

### Voraussetzungen

- Einweisungsunterlage ausgedruckt
- Demo-STL-Datei vorbereitet (z. B. kleiner Schlüsselanhänger, Kalibrierungswürfel)
- Slicer auf dem Werkstatt-Rechner installiert und konfiguriert (Orca Slicer und/oder Bambu Studio)
- PLA-Filament eingespannt
- Druckbett gereinigt, Reinigungsmittel + Schwamm bereit
- SD-Karte bereit
- Empfohlen: max. 4 Personen pro Einweisung

### Zeitbedarf: ca. 30–45 Minuten

(Der Demo-Druck kann nach der Einweisung weiterlaufen – Teilnehmende müssen nicht warten.  
Alternativ: kurzer Druck schon vor Beginn gestartet)

---

# Ablauf

## Teil 1: Theorie (~10 Min.)

### 1.1 Begrüßung und Überblick (2 Min.)

“ „Heute zeige ich euch, wie ihr unsere 3D-Drucker sicher benutzt. Wir haben offene Drucker und den geschlossenen H2S. Die Grundbedienung ist bei allen ähnlich, aber es gibt wichtige Unterschiede bei den erlaubten Materialien.“

#### Einweisungsunterlage austeilen.

### 1.2 Gefahren (3 Min.)

#### ☐ Heiße Teile

- Düse wird bis zu 350 °C heiß, Druckbett bis 120 °C
- Auch nach dem Druck braucht das Bett einige Minuten zum Abkühlen
- Düsenreste nach dem Aufheizen abwischen: **Vorsicht, heiß!**

“ „Wenn an der Düse Filamentreste kleben, bitte erst aufheizen und dann vorsichtig abwischen – nicht mit den Fingern, sondern mit einem Tuch oder einer Pinzette.“

#### ☐ Dämpfe

- ABS/ASA erzeugen schädliche Dämpfe → nur auf dem H2S (geschlossene Einhausung)
- Auf den offenen Druckern ist ABS/ASA **verboten**

#### ⚙ Mechanische Gefahr

- Druckkopf bewegt sich mit bis zu 500+ mm/s → Finger weg während des Drucks

### 1.3 Drucker und Filamente (5 Min.)

Übersichtstabelle auf der Einweisungsunterlage durchgehen. Besonders betonen:

## Offene Drucker:

- PLA, PETG, TPU → erlaubt
- ABS/ASA → **verboten** (keine Einhausung!)
- CF/GF-Filamente → nur nach Rücksprache (Düsenverschleiß)

## Geschlossener Drucker (H2S):

- Alle oben genannten Filamente + ABS, ASA, PC, PPA
- Einhausung muss bei ABS/ASA geschlossen bleiben
- Bauraum deutlich größer (340 × 320 × 340 mm)
- Hardened-Steel-Düse erlaubt robustere Materialien

“*Formulierungshilfe: „Warum kein ABS auf den offenen Druckern?“*  
„ABS gibt beim Drucken Styrol-Dämpfe ab. Die riechen nicht nur unangenehm, sondern sind auch gesundheitsschädlich. Im geschlossenen H2S werden diese Dämpfe eingeschlossen, aber auf den offenen Druckern verteilen sie sich im Raum.“

## Prüffrage:

“ „Jemand möchte ein Gehäuse aus ABS drucken. Auf welchem Drucker?“ → Nur auf dem H2S.

---

# Teil 2: Slicer-Grundlagen (~8 Min.)

Am Werkstatt-Rechner zeigen. Als Slicer stehen **Orca Slicer** und **Bambu Studio** zur Verfügung – beide funktionieren mit allen Druckern:

## 2.1 Slicer öffnen (3 Min.)

1. Drucker auswählen (zeigen, wo in der Oberfläche)
2. STL-Datei importieren (Menü oder Drag & Drop)
3. **Filament auswählen** – betonen: muss zum eingespannten Filament passen!

“ „Wenn ihr PLA einstellt, aber PETG eingespannt ist, kann der Druck fehlschlagen oder die Düse verstopfen.“

## 2.2 Wichtige Einstellungen (3 Min.)

- **Schichthöhe** (Qualität): Empfehlung 1/4 bis 3/4 des Düsendurchmessers (meist 0,4 mm → 0,1 bis 0,3 mm Schichthöhe)
- **Infill**: Wie gefüllt soll das Innere sein? 15 % für Deko, 30-50 % für funktionale Teile
- **Supports**: Wann nötig? Überhänge >45°, Brücken in der Luft
- Kurz die Grafik aus der Einweisungsunterlage erklären

## 2.3 Speichern und Transfer (2 Min.)

- Druckdatei auf SD-Karte speichern (oder per WLAN an den Drucker senden, falls verfügbar)
- Teilnehmende sollen den Workflow einmal selbst durchführen

---

# Teil 3: Praxis am Drucker (~12 Min.)

## 3.1 Vor dem Druck (4 Min.)

Gemeinsam am Drucker durchführen:

1. Drucker einschalten (Schalter hinten rechts)
2. Prüfen: Ist das richtige Filament eingespannt? → Am Drucker und im Slicer vergleichen
3. Prüfen: steht etwas im Bewegungsraum des Druckers, das der Bauplattform, den Kabeln, o.ä. im Weg steht?
4. **Druckbett reinigen** - vormachen: Reinigungsmittel auf Schwamm, Bett abwischen
5. SD-Karte einführen, Datei auswählen

“ „Die Druckbett-Reinigung ist Pflicht vor jedem Druck. Wenn das Bett fettig oder staubig ist, haftet die erste Schicht nicht – und der Druck misslingt. Auf den BambooLab-Druckern haben wir mehr Erfolg mit dem Filamenten von BambooLab“

## 3.2 Druck starten und beobachten (5 Min.)

1. Druck starten
  2. Warten, bis Drucker aufgeheizt hat und Homing durchführt
  3. **Erste Schichten gemeinsam beobachten:**
    - Haftet die erste Schicht sauber? → Gut
    - Bilden sich „Spaghetti“? → Sofort abbrechen
    - Ungesunde Geräusche (Klacken, Kratzen)? → Sofort ausschalten (Ausschalter!)
-

„Die ersten zwei, drei Schichten sind entscheidend. Danach könnt ihr den Druck auch mal kurz alleine lassen – aber schaut regelmäßig nach.“

### Bei H2S zusätzlich zeigen:

- Einhausung schließen
- Display-Bedienung
- Kamera-Überwachung (erkennt Spaghetti und Blob-Fehler)

## 3.3 Nach dem Druck (3 Min.)

Vorführen (ggf. an einem zuvor gedruckten Teil):

1. Drucker ausschalten
2. Druckbett etwas abkühlen lassen (1–2 Min.)
3. Magnetisches Druckbett abnehmen
4. Durch **sanftes Biegen** der Platte den Druck lösen
5. Druckbett und Düse von Rückständen befreien
6. Reste im Mülleimer entsorgen

---

# Teil 4: Prüffragen und Abschluss (~5 Min.)

## Prüffragen (mindestens 3 stellen)

1. „Darf ABS auf einem offenen Drucker gedruckt werden?“ → Nein, nur auf dem H2S
2. „Was tut ihr, wenn der Druck ‚Spaghetti‘ produziert?“ → Sofort abbrechen
3. „Was müsst ihr VOR jedem Druck machen?“ → Druckbett reinigen, Filament prüfen
4. „Was macht ihr nach dem Druck?“ → Ausschalten, Bett abnehmen, Druck lösen, saubermachen
5. „Jemand möchte Carbon-Filament drucken. Was sagt ihr?“ → Nur nach Rücksprache (Düsenverschleiß, Hardened-Steel-Düse nötig)
6. „Warum soll man die ersten Schichten beobachten?“ → Haftet die erste Schicht nicht, misslingt der ganze Druck

## Abschluss

- Fragen beantworten
  - Auf Slicer-Software hinweisen (Orca Slicer und Bambu Studio, beide kostenlos, auch zu Hause nutzbar)
  - Auf Modell-Plattformen hinweisen (Printables, MakerWorld, Thingiverse)
  - Einweisungsunterlage mitgeben
-

# Häufige Fragen

## „Kann ich auch eigenes Filament mitbringen?“

→ Ja, solange es auf der erlaubten Liste steht und zum Drucker passt. Bitte Filament-Typ und Drucker-Einstellung im Slicer abstimmen.

## „Wie lange dauert ein Druck?“

→ Hängt stark von Größe, Infill und Qualität ab. Der Slicer zeigt eine Schätzung. Kleine Teile: 15–60 Min., große Teile: mehrere Stunden.

## „Kann ich den Druck über Nacht laufen lassen?“

→ Das wird im ZAM aktuell nicht unterstützt, da der Druck beaufsichtigt werden muss. Bei längeren Drucken mit der Betreuung abstimmen.

## „Wie wechsele ich die Düse?“

→ Düsenwechsel nur nach gesonderter Einweisung. Bitte Betreuung ansprechen.

---

# Checkliste für Einweisende

- Alle Gefahren besprochen (Hitze, Dämpfe, mechanisch)
- Drucker-Unterschiede erklärt (offen vs. geschlossen, Filamente)
- Slicer-Workflow gezeigt und von Teilnehmenden durchgeführt
- Druckbett-Reinigung vorgeführt
- Demo-Druck gestartet, erste Schichten gemeinsam beobachtet
- Nachbereitung (Bett abnehmen, Druck lösen, aufräumen) gezeigt
- H2S-Besonderheiten erklärt (falls relevant)
- Mindestens 3 Prüffragen gestellt und korrekt beantwortet
- Einweisungsunterlage ausgehändigt

---

Version	Datum	Änderung	Autor:in
1.0	April 2026	Erstfassung	Claude/Felix
1.1	April 2026	Korrektur	Felix

---

Revision #1

Created 2026-05-02 09:05:52 UTC by Felix Potrykus

Updated 2026-05-02 09:10:59 UTC by Felix Potrykus