

Ist mein 3D-Bauteil druckreif?

Diese Checkliste unterstützt Studierende dabei, CAD-Modelle vor dem 3D-Druck systematisch zu prüfen.

Schnelltest: Müll oder druckreif?

Ein Bauteil ist meist **noch nicht druckreif**, wenn:

- ✗ Wandstärken < 1 mm
- ✗ Große Überhänge ohne Support
- ✗ Keine Toleranzen vorgesehen
- ✗ Scharfe Innenecken vorhanden
- ✗ Belastungsrichtung ignoriert/unbekannt
- ✗ Materialwahl zufällig erfolgt
- ✗ Druckorientierung erst im Slicer überlegt wird

Ein Bauteil ist in der Regel **druckreif**, wenn:

- ✓ Funktion bekannt
- ✓ Material festgelegt
- ✓ Druckverfahren berücksichtigt
- ✓ Wandstärken ausreichend
- ✓ Toleranzen eingeplant
- ✓ Belastungsgerecht konstruiert
- ✓ Druckorientierung bereits bei der Konstruktion bedacht
- ✓ Supportbedarf minimiert

Detaillierte Checkliste und weitere Infos

1. Funktion definiert?

Vor dem Drucken sollte klar sein:

- Welche Lasten wirken auf das Bauteil?
- Ist es ein Prototyp, Werkzeug oder Endprodukt?
- Innen- oder Außeneinsatz?
- Welche Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen treten auf?

Fehler: Ein optisch schönes Modell wird gedruckt, erfüllt aber seine Aufgabe nicht.

2. Druckverfahren gewählt?

Nicht jedes Bauteil passt zu jedem Verfahren. Im SPARK werden aktuell ausschließlich FDM-Drucker betrieben.

Verfahren	Geeignet für
FDM/FFF	Prototypen, Halterungen, Gehäuse
SLA/MSLA	Feinste Details, Modelle, Formen
SLS/MJF	Funktionsteile, Schnappverbindungen
Metall-Druck	Hochbelastete Bauteile

Frage: Ist das Bauteil für das Druckverfahren FDM konstruiert?

3. Wandstärken ausreichend?

Typische Richtwerte:

- FDM: $\geq 1,2\text{--}2,0\text{ mm}$
- SLA: $\geq 0,8\text{--}1,5\text{ mm}$
- SLS: $\geq 1,0\text{--}1,5\text{ mm}$

Warnsignal:

- Dünne Spitzen
 - Messerkanten
 - Freistehende filigrane Elemente
- Diese brechen oft schon beim Entnehmen.

4. Überhänge geprüft?

Faustregel FDM:

- Bis 45° meist problemlos
- $45\text{--}60^\circ$ prüfen
- Über 60° oft Stützstrukturen nötig

Vermeiden:

- Horizontale Dächer
- Lange freischwebende Flächen

Besser:

- Radien
- Verrundungen
- Übergänge

5. Druckorientierung bedacht?

Die Schichten sind Schwachstellen.

Zugbelastungen sollten möglichst **innerhalb einer Schicht** verlaufen und nicht zwischen den Schichten.

Beispiel:

Ein Haken, der nach oben zieht, sollte nicht so gedruckt werden, dass die Kraft die Schichten auseinanderzieht.

6. Kerbwirkungen reduziert?

Vermeiden:

- Scharfe Innenecken
- Rechteckige Aussparungen

Besser:

- Radien
- Verrundungen
- Übergänge

Dadurch steigt die Lebensdauer erheblich.

7. Schrauben/Gewinde berücksichtigt?

Nicht einfach ein Normgewinde modellieren.

Für FDM:

- Gewinde ab M6 meist direkt druckbar
- Besser: Metall-Gewindeeinsätze zum Einschmelzen einplanen

8. Toleranzen vorgesehen?

3D-Druck ist kein Fräsverfahren.

Typische Spielmaße:

- Bewegliche Teile: 0,3-0,5 mm
- Steckverbindungen: 0,2-0,4 mm
- Präzisionspassungen: Nachbearbeitung vorsehen

9. Material passend?

Material	Eigenschaften	Typische Anwendungen
PLA	Steif, einfach zu drucken, spröde, geringe Temperaturbeständigkeit	Modelle, Prototypen, Anschauungsobjekte
PETG	Zäh, gute Chemikalienbeständigkeit, universell einsetzbar	Halterungen, Gehäuse, Funktionsteile
ABS / ASA	Temperaturbeständig, schlagzäh, ASA zusätzlich UV-beständig	Technische Bauteile, Außeneinsatz
TPU	Elastisch, stoßdämpfend, abriebfest, hohe Dehnung	Dichtungen, Schutzhüllen, Reifen, Schwingungsdämpfer, flexible Kupplungen
PA (Nylon)	Sehr belastbar, verschleißfest, flexibel, feuchtigkeitsempfindlich	Zahnräder, Lager, Funktionsteile

Die Konstruktion muss zum Material passen.

10. Material effizient eingesetzt?

Massive Blöcke führen zu:

- Verzug
- Schrumpfung
- Langen Druckzeiten

Besseres Design:

- Rippen
- Hohlräume
- Verstärkungsstrukturen

11. Wirtschaftlichkeit geprüft?

Vor dem Drucken fragen:

- Kann Material eingespart werden?
- Kann die Druckzeit reduziert werden?
- Sind Stützstrukturen minimiert?

Ein gutes Bauteil ist nicht nur druckbar, sondern auch effizient druckbar.

12. STL-Datei kontrolliert?

Vor dem Slicen:

- ✓ Geschlossener Volumenkörper
- ✓ Keine offenen Flächen
- ✓ Keine doppelten Geometrien
- ✓ Normale korrekt ausgerichtet
- ✓ Richtige Maßeinheit (mm)