



# Tipps & Tricks zum anspruchsvollen 3D-Druck

Makertalk im Fablab Winti, 12. September 2025

Tobias Kammacher, Thomas Spiess

# Überblick

- 3D Druck im Fablab
- Prusa XL
  - Multi-Farben Druck
  - Multi-Material Druck
- Generelle Tipps & Tricks
- Passgenaue 3D Druck Teile mit “Try and Fit” und TPU als Alternative
- Filamente jenseits von PETG, PLA und TPU
- Lagerung und Trocknung von Filamenten
- Austausch zu Druck Problemen & Lösungen

# Tipps Sammlung

- Alle sind eingeladen ein Stichwort aufzuschreiben mit einem Tipp zum 3D-Druck
- Am Schluss werden wir die Karten durchgehen und wer will kann ein paar Worte sagen
- Ziel: Wissensschatz im Fablab anzapfen

# Was hats im Fablab?

- **Prusa Mk4**

- Schnell und vielseitig, 3 Stück

- **Prusa XL**

- 5 Extruder und grosses Volumen (36cm x 36cm x 36cm)

- **Filament im Druckpreis inbegriffen**

- **PLA** 10 Farben      
- **PETG** 5 Farben      
- Hochwertiges Filament von “extrudr”. Eigenes Filament auch willkommen (ohne abrasive Zusätze).
- Zukunft: Weitere Filamente, zB. TPU

- PCs mit Prusaslicer und regelmässigen Updates
- Flexible Druckplatten zur Auswahl: glatt und texturiert
- Druck starten immer im Fablab. Druck über Nacht möglich.



Bild: prusa3d.com

Anleitung von Dhyen: [https://www.profs.ch/flwiki/images/4/4c/2023-11-26\\_3D-Drucker\\_MK4\\_Anleitung.pdf](https://www.profs.ch/flwiki/images/4/4c/2023-11-26_3D-Drucker_MK4_Anleitung.pdf)

# Prusa XL

## Was kann man mit 5 Extrudern anstellen?

- Mehr-Farben Druck
  - Methoden: Trennen per Design oder anmalen [1]
- Mehr-Material Druck
  - PETG/TPU: Box mit flexiblem Deckel und Dichtung
  - PETG/TPU: Griff mit stabilem Kern und weicher Oberfläche
  - PETG/PLA: Einfach zu trennen -> Support
- Wie können Materialien verbunden werden? Verzahnung [2]
- Düsen 1-4 mit 0.4 mm (Multi-Farben/Material)
- Düse 5 mit 0.8 mm (grosse Volumen)
- Experimentell: Druck mit unterschiedlichen Düsen
  - Kombination von schnellen Supports und genauem Druck [3]

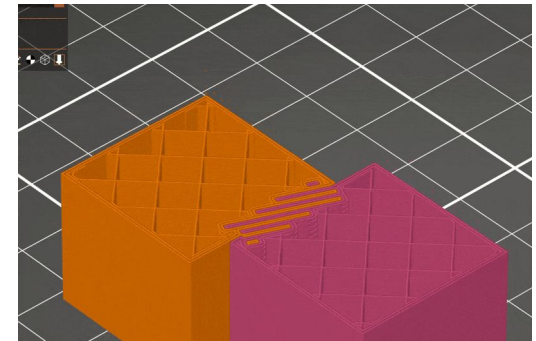
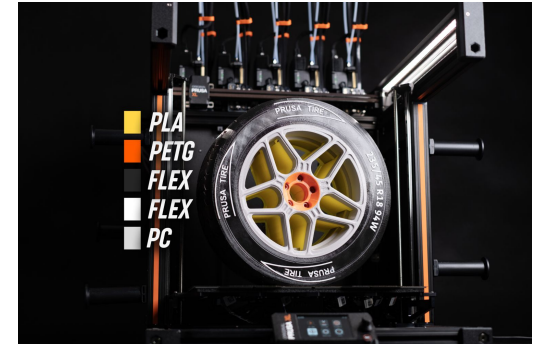


Bild: prusa3d.com

→ [1] [https://help.prusa3d.com/de/article/multi-material-bemalung\\_262620](https://help.prusa3d.com/de/article/multi-material-bemalung_262620)

→ [2] [https://help.prusa3d.com/de/article/multi-extruder-einstellungen-verzahnt-erweiterte-bindung\\_867124](https://help.prusa3d.com/de/article/multi-extruder-einstellungen-verzahnt-erweiterte-bindung_867124)

→ [3] [https://help.prusa3d.com/article/experimental-printing-with-different-nozzle-diameters\\_821176](https://help.prusa3d.com/article/experimental-printing-with-different-nozzle-diameters_821176)

# Generelle Tipps & Tricks

- Prusaslicer kann viele Aufgaben eines CAD übernehmen
  - zB Text oder SVG auf Oberfläche auftragen
- Nützliche Features / Einstellungen
  - Zufällige Nahtposition
  - Variable Einstellungen (zB. Box mit mehr Infill für Schraubgewinde)
  - Variable Schichthöhen (zB. Abrundung in obersten Kugel-Schichten)
  - Bügeln (engl. Ironing)
  - Modell zu gross? -> Slicer "Cut" Tool (C) und Connectors, Dovetail
  - Fuzzy Skin
- Gewinde Inserts
- Transparentes PETG

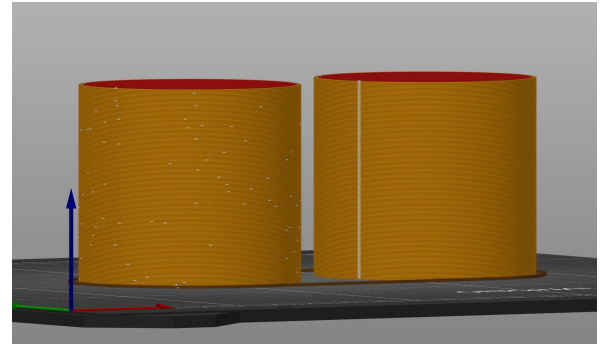
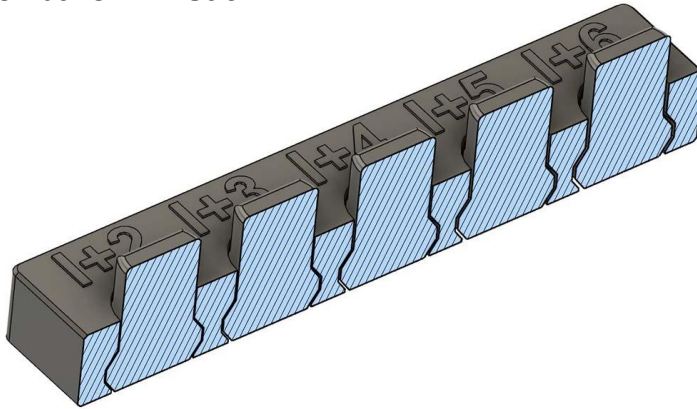


Bild: prusa3d.com

# Try & Fit als Lösungsansatz

Zur Optimierung der Druckresultate: Kalibrierung  
Drucker/Filament mit speziellen Prüfkörpern z.B.  
**Drehbarer Einsatz**



Quelle: <https://3d-druck-vorlagen.de/printfit-system-passgenaue-3d-druck-teile-verbinden-passungen-verbessern/>

# TPU als Alternative

- TPU (Thermoplastisches Polyurethan)  
elastischer Werkstoff mit breitem  
Einsatzbereich
- “Kompensiert” Toleranzen
- Verschiedene Härtegrade /  
Flex-Werte



Quelle: <https://www.siliconeab.com/solutions/shore-durometer.html>



# Armierte Filamente

- Zunehmend mit Carbon-, Glas- oder Aramidfasern verstärkte Filamente am Markt z.B.:  
<https://www.3djake.ch/de-CH/filament/carbon-filament>
- Weniger Warping, abrasiv, leichter, steifer, spröder, bessere Optik
- ABER: mechanische Restriktionen bleiben: “Nägel machen keinen Stahlbeton”
- Überblick Materialeigenschaften von armierten Filamenten im Vergleich z.B. unter:  
<https://www.youtube.com/watch?v=lqADRODYjL8>

# Hochleistungs-Filamente

- Momentan auch gehypt: besonders widerstandsfähige Hochleistungs-Filamente wie PPA (Polyphthalamid), PEI (Polyetherimide), PEEK (Polyetheretherketon) etc. z.B. <https://www.3d-printerstore.ch/PEEK-PEI-PPS>
- Jedoch anspruchsvoll im Druck (Hochtemperaturdüsen, beheizter Bauraum etc.)
- Eher im hochpreisigen Segment angesiedelt -> kommen meist nur im professionellen Bereich zum Einsatz.

## Weitere interessante Filamente für Maker (Auswahl)

- ASA Foamy (<https://www.3djake.ch/de-CH/bambu-lab/asa-aero-white>)
- TPU Foamy (<https://www.3djake.ch/de-CH/colorfabb/varioshore-tpu-red>)
- PETG/Teflon-Kombination  
(<https://www.3d-printerstore.ch/SPECTRUM-Filament-PETG-PTFE-black-10kg-175mm>)
- Burn-Out (<https://www.3djake.ch/de-CH/polymaker/polycast-natur>)
- X-Ray safe, ESD/conductive, Holz, Marmor etc. (z.T. abrasiv)
- Standard-Kunststoffe, je nach Einsatzbereich:  
Polyamid/Nylon (PA), Polycarbonat (PC), Polypropylen (PP)

-> ABER: Kunststoffe sind kein Edelstahl, Borsilikatglas oder Teak-Holz.  
(Lebensdauer, Versprödung, Temp.range, UV-Resistenz)

# Filament Lagerung und Trocknung

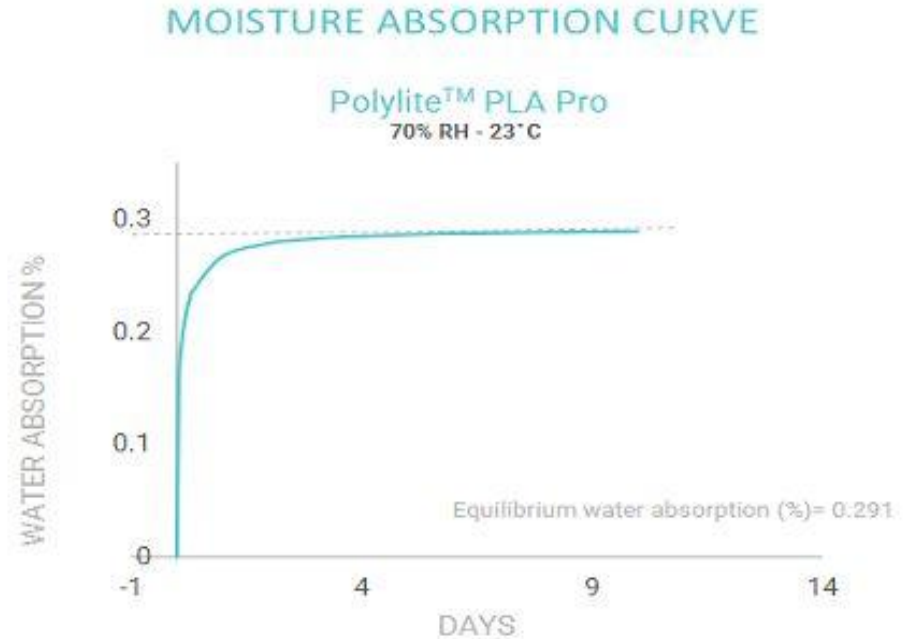
- Hygroskopisch, Promille-Bereich (exkl. PA, TPU)
- Dyn. Gleichgewicht: **Filament <-> Luft <-> Trockenmittel**

Filament	max. Wasser- absorption (%) 25°C/ 55%rH	Trocknung	Temp. (°C)	Dauer (h)
PC	0.25	Dryer: 80°C/8h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8h
PETG-CF	0.30	Dryer: 65°C/8h, Heatbed: 75-85°C/12h	65°C	8h
ASA-CF	0.33	Dryer: 80°C/8h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8h
PET-CF	0.37	Dryer: 80°C/8-12h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8-12h
PETG HF	0.40	Dryer: 65°C/8h, Heatbed: 75-85°C/12h	65°C	8h
PLA-CF	0.42	Dryer: 55°C/8h, Heatbed: 65-75°C/12h	55°C	8h
PLA	0.43	Dryer: 50°C/8h, Heatbed: 60-70°C/12h	50°C	8h
ASA	0.45	Dryer: 80°C/8h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8h
ABS-GF	0.53	Dryer: 80°C/8h, Heatbed: 90-100°C/13h	80°C	8h
ABS	0.65	Dryer: 80°C/8h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8h
TPU 95A HF	1.08	Dryer: 70°C/8h, Heatbed: 80-90°C/12h	70°C	12h
PA6-CF	2.35	Dryer: 80°C/8-12h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8-12h
PA6-GF	2.56	Dryer: 80°C/8-12h, Heatbed: 90-100°C/12h	80°C	8-12h

Quelle: bambulab.com

# Lagerung

- Trocken
- Temperatur (kühl)
- UV-geschützt
- Feuchtigkeitsaufnahme degressiv bis Equilibrium (Gleichgewicht)



Quelle: polymaker.com

# Trocknung

- Typischer Trockner (Heizelement, Gebläse)
- Trocknung degressiv (umstritten)

- **Inline als Lösungsansatz?**

- Profi-Trockner

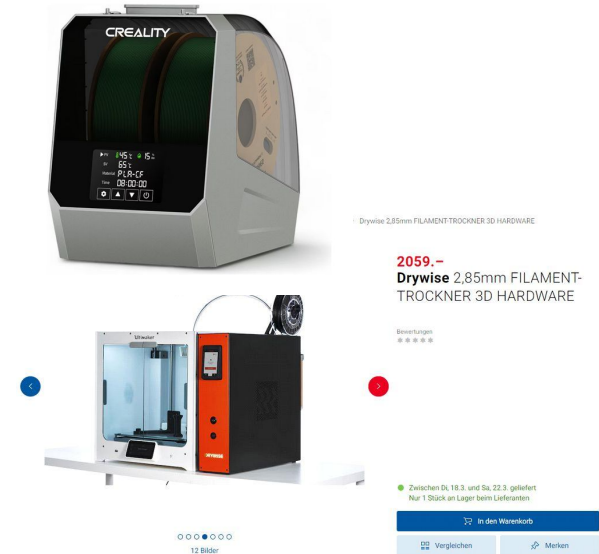
- <https://www.3d-printerstore.ch/Drywise>

- Maker-Ansatz

- <https://www.youtube.com/watch?v=9ldRN2B4iJY>

- Budget-Variante

- <https://thordsen3d.com/product/ifd-175-ap-air-power-inline-filament-dryer/>



Bilder: digitech.ch

# Nun möchten wir von euch hören..

