

Sehr dünne Säulen vertikal und horizontal gedruckt, mit und ohne Armierung
 PAN, 23. Feb 2024

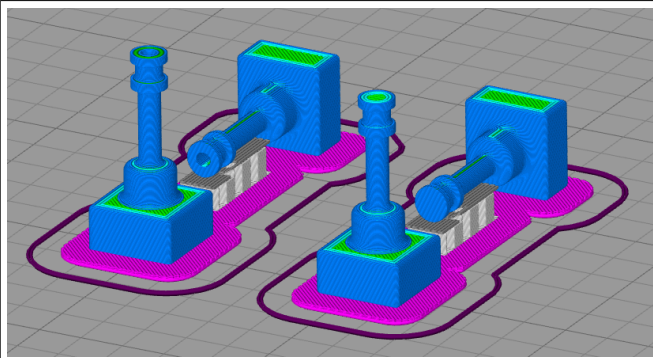


Fig. 1: 3D-Print Preview

Material: CR PLA
 Extruder: 210 Deg
 Bett: 55 Deg
 Support: Raft
 Stützen: Bei horizontalen Säulen, aber **nicht** in der D1.6 Bohrung
 Bohrung Fusion 360: Skizze D1.6 mm, nach Prütung effektiv ca. D1.3 mm
 Mauer-Stiftnagel: D 1.2x20 mm



Fig. 2: Nagel einpressen mit etwas Azetone

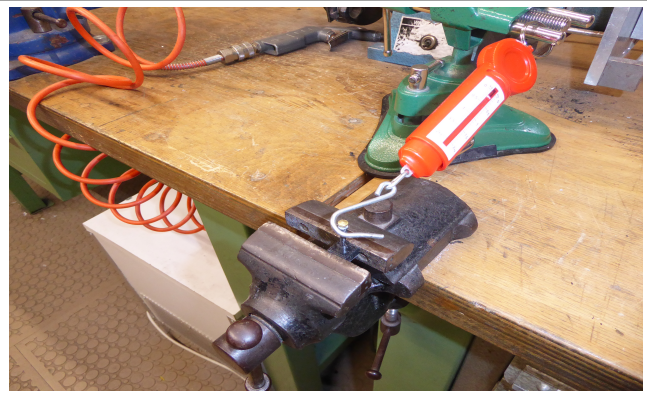


Fig. 3: Scher-Test mit Zugfeder

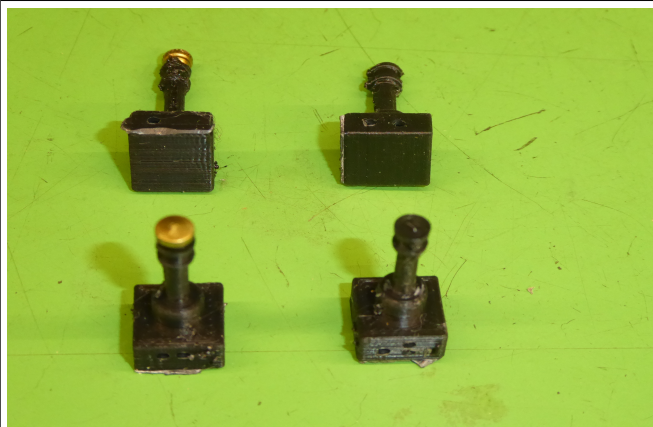


Fig. 4: Testobjekte mit eingepressten Nägeln



Fig. 5: Nach Bruchtest

- 1: Horizontal printed, mit Nagel
- 2: Horizontal printed, Vollmaterial
- 3: Vertikal printed, mit Nagel
- 4: Vertikal printed, Vollmaterial

- 1: >40N, noch ok
- 2: 20N, Bruch
- 3: 40N, Bruch
- 4: 15N, Bruch

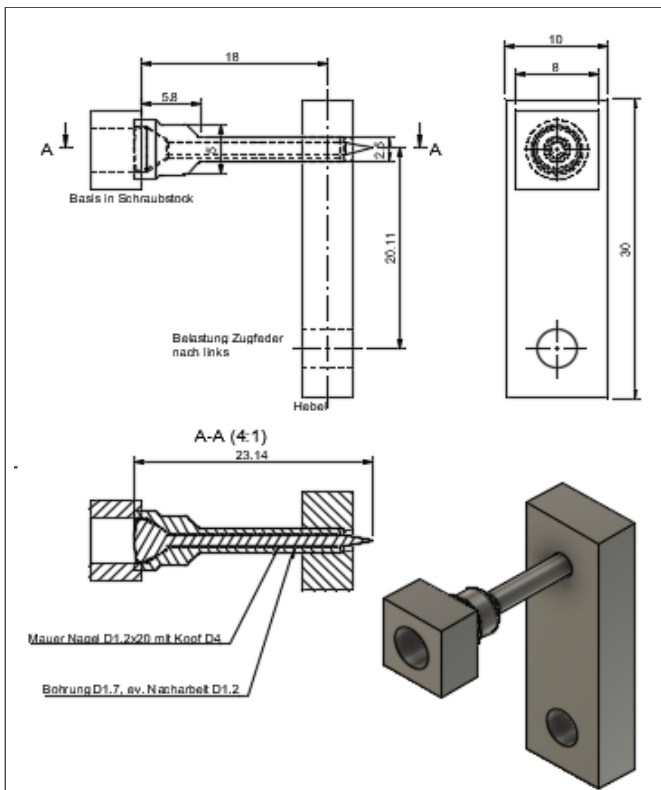


Fig. 6: Neue Konstruktion mit Belastungshebel



Fig. 7: Test Setup mit Hebel, Zug nach oben

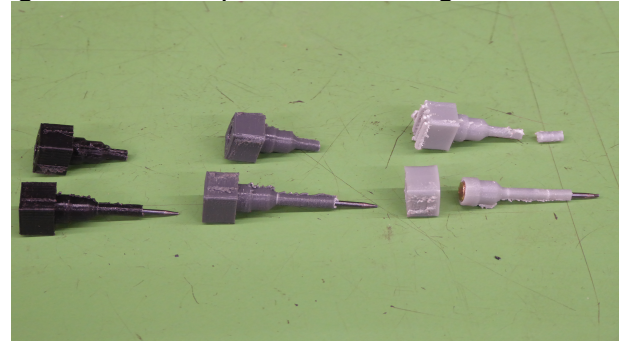


Fig. 8: Zerstörte belastete Säulen: CR-PLA black, PLA Profill gray, ABS-X silver

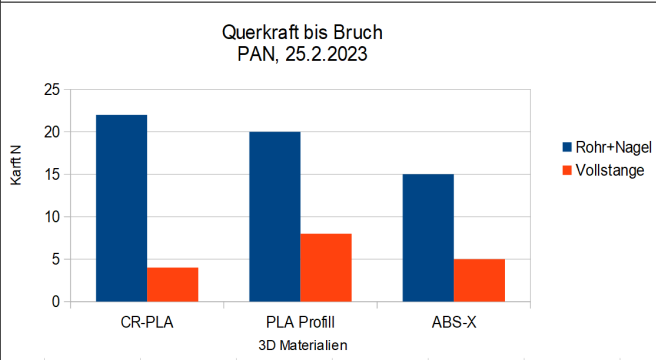


Fig. 9: Resultate

Fazit:

Säulen-Rohre mit Mauernagel zeigen eine hohe Festigkeit verglichen mit Vollmaterial
 Bestes Material ist CR-PLA
 PLA-Profill ist gut für normalen Gebrauch
 Beide PLA lassen sich aber nur schwer nacharbeiten
 ABS-X ist für dünne Rohre und Stangen weniger geeignet, lässt sich dafür mechanisch gut bearbeiten

Dünne vertikale Säulen sind infolge der 3D-Schichtfolgen wenig belastbar und brechen ab.
 Dünne horizontale Säulen sind widerstandsfähiger, neigen aber zu spalten

Für vertikale Säulen von weniger als 4 mm Durchmesser eignet sich eine Armierung mittels eines Mauernagels. Dabei ist folgendes zu beachten:

- Solider Fuss zur Verankerung des Nagelkopfs
- Genügend grosse Vertikalbohrung für Nagel, Nacharbeit mit bohren ist bei PLA sehr heikel, weil sich das Material mit dem Bohrer verbindet und damit das Rohr beschädigt, bei ABS ist eine Nachbohrung mit Schmiermittel gut möglich.
- Alternativ kann ein Federstahldraht mit abgewinkeltem Fussende eingesetzt werden der formschlüssig im Fuss verankert wird und so die entstehenden Zugkräfte beim Biegen aufnehmen kann.