

3D-DRUCKEN LEICHTBAU MIT OPTIMALER FESTIGKEIT



1. DRUCKBEISPIEL HUNDEROLLSTUHL

Die gewichtsoptimierte Brustschale des Hunderollstuhls ist ein ideales Beispiel für hoch belastete und festigkeitsoptimierte Drucke.

Die Krafteinwirkung beim Fahren über Stock- und Stein haben es in sich, unsere ersten gebauten Schalen sind schnell an ihre Grenzen geraten.

Hier also ein Tutorial, wie man Teile auf Gewicht und dennoch auf hohe Festigkeit optimiert.

Grundsätzlich bietet die höchste Schichtstärke verbunden mit großen Lagenbreiten die beste Festigkeit überhaupt im 3D-Druck. Dort ist die Lagenverschweißung am besten und die dicken abgelegten Fäden sind natürlich auch auf Zug und Biegung optimiert.

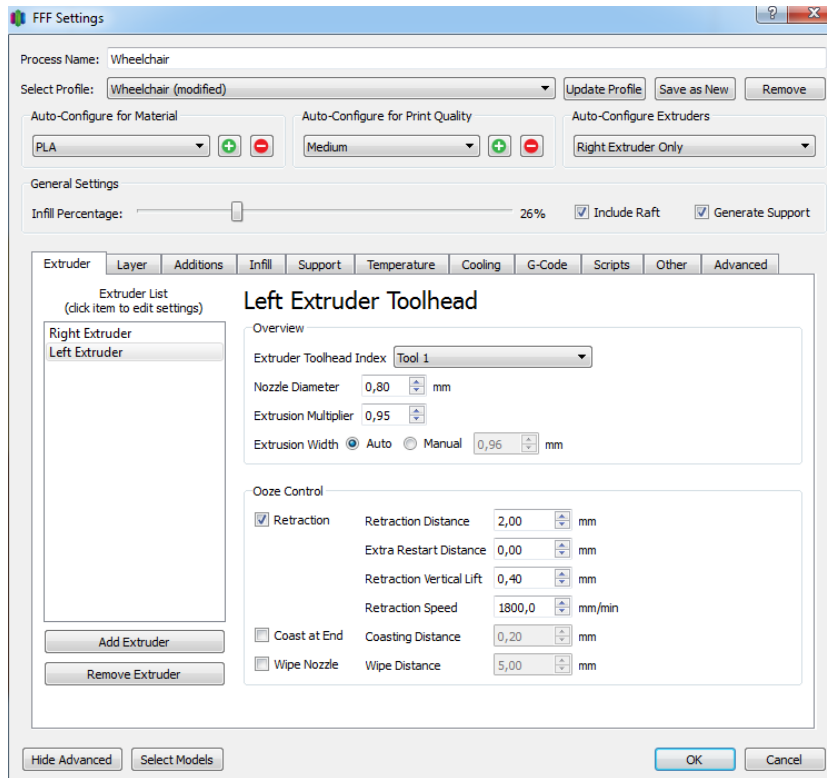
1 SIMPLIFY3D GRUND-EINSTELLUNGEN:

- Düse 0,8mm
- Lagenbreite automatisch (dann wählt S3D eine Breite von 120% der Düsengröße, das ist auch ein guter Parameter für das Verhältnis Lagenhöhe zu Fadenbreite)
- Raft: für so ein großflächiges, voluminöses Druckteil sehr empfehlenswert, noch mehr, da bei großer Lagenhöhe sehr viel Wärmeeintrag und daher große Schrumpfung statt findet
- Eingefügt: einen Retraction vertical lift von 0,4mm. Dieser bewirkt, dass beim Fahren zwischen zwei Druckflächen die Düse um 0,4mm angehoben wird. Das ist für turmartige Teile oder Teile mit größeren Verfahrenswegen eine gute Einstellung um Düsenhänger zu vermeiden
- Infill 26%

Das hört sich vermutlich für viele von Euch sehr niedrig an, ist aber sehr gut machbar, wenn man die anderen Parameter Festigkeitsoptimiert.

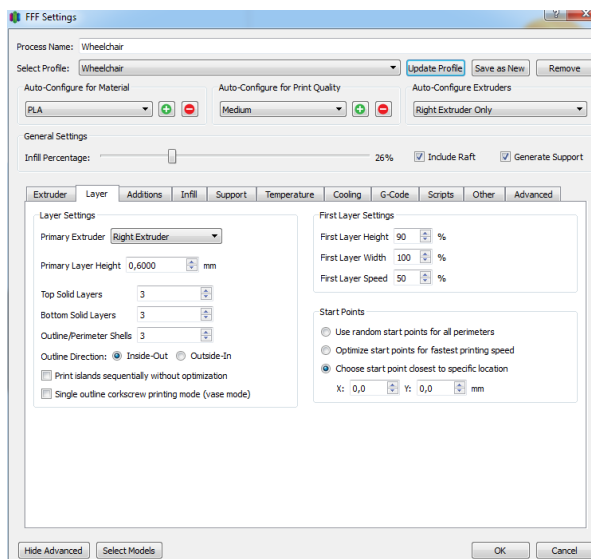
So haben wir schon mal eine 2,9mm dicke Außenwand (siehe Anzahl Perimeter im nächsten Punkt), die sehr tragfähig ist, hohe Schichthöhen, die super mit einander verschweißen und wir werden einen weiteren Trick an: wir fügen Solid Layer alle 5 Lagen ein.

Und natürlich wird der Hunderolli mit **PLA-HT gedruckt, der eine zehnfach höhere Schlagzähigkeit hat als PLA Standard und eine 150% höhere Schlagzähigkeit als ABS.**



2 LAYER-EINSTELLUNGEN FÜR DIE 0,8MM-DÜSE

- Layer height = Schichthöhe auf für beste Lagenfestigkeit und -verbindung auf 0,6mm
- 3 Top und 3 bottom layer (voll gefüllte Lagen oben und unten, damit 1,8mm dick und sehr belastbar)
- 3 Outlines (Aussenlagen/Perimeter) für stabile Wände die mit diesen Einstellungen fast 3mm dick ist und sehr stabil

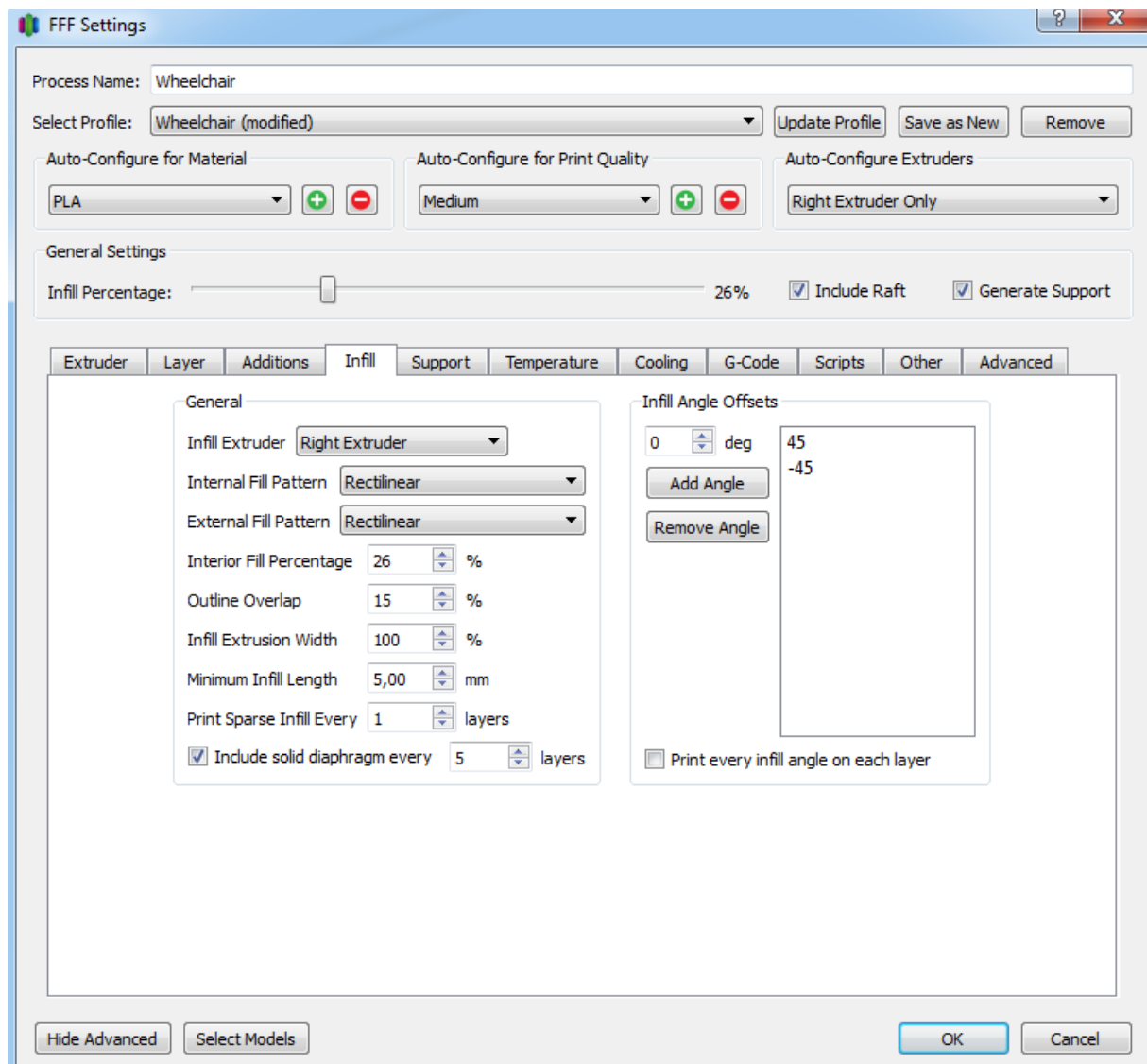


3 FÜLLUNG – INFILL-EINSTELLUNGEN

Wie oben geschrieben: Leichtbau in 3D-Druck profitiert deutlich mehr von hohen Schichthöhen als von Überfüllung. Wir haben dazu auch Festigkeitsmessungen gemacht, die dies bestätigen.

Dort hat sich auch die Standardfüllung rectilinear - also wechselnde Winkel durchgehende Linien – als am tragfähigsten erwiesen. Dies auch deshalb, da dort die Fadenrichtung als Zugkraft-Aufnehmer deutlich besser ist als z.B. beim Wabenmuster, wo der Faden winklige Wege fährt aber quer dazu keine guten Verbindungen eingeht.

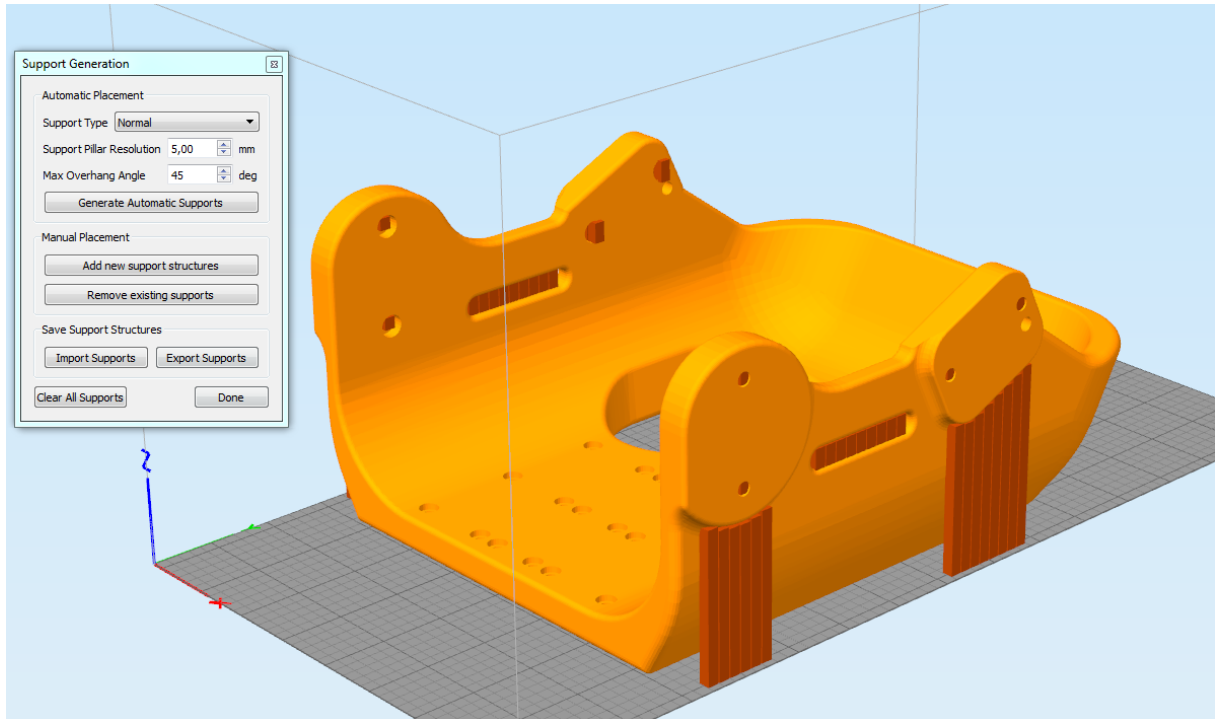
Dann haben wir noch voll gefüllte Lagen alle 5 Layer eingefügt, das kann man sich etwa wie beim Bambus vorstellen, der auch von starken Aussenwänden und den dazwischen liegenden festen Böden profitiert.



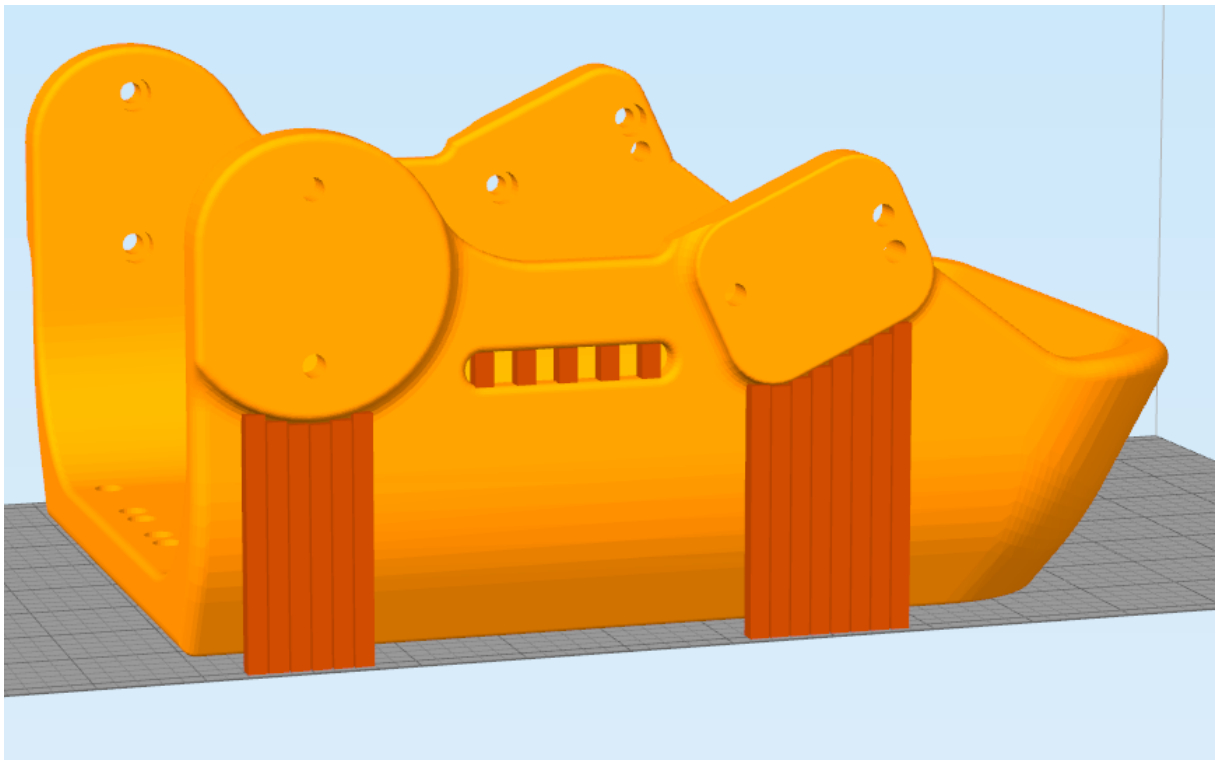
Alle anderen Parameter haben wir belassen aus den Standard-Einstellungen für Medium der 0,5mm Düse.

4 SUPPORT – STÜTZMATERIAL

Hier nutzen wir zunächst die automatische Generierung von Support mit den dargestellten Einstellungen. Bei den hohen Schichthöhen ist deutlich weniger Support nötig, da die breiten Perimeter auch bei steilen Winkeln noch nicht herunter fallen.



Die Support in den Bohrungen nehmen wir heraus, die werden nachgebohrt und sind so in Ordnung. Im Langloch reduzieren wir die Stützpfiler auch, durch Brückung drückt das auch mit weniger Stützen gut und der Support ist leichter entfernbar.



5 DRUCKTEIL-DAUER UND GEWICHT

Die Druckzeit beträgt hier 9 Stunden, 18 Minuten und das Gewicht 816 Gramm, wovon der RAFT und Support noch abgezogen werden muss, es werden also ca. 750 Gramm sein.

Voll gefüllt wären es übrigens fast das doppelte: 1300Gramm und eine Druckdauer von 13 Stunden. Die Schrumpfung der unteren Platte wäre deutlich höher und es müsste eher langsamer gedruckt werden, um die Lagen besser abkühlen zu lassen.

