

Drucken einer dentalen Schiene

Netfabb Tutorial
für SolFlex 150|170|350|650

Dieses Tutorial bietet grundlegende Informationen zum Umgang mit Autodesk Netfabb und hilft Ihnen, Ihr erstes Dentalmodell zu drucken.

Das Tutorial setzt sich zusammen aus:

1. VORBEREITUNG	3
1.1. Einstellungen	3
1.2. Importieren einer STL-Datei	4
2. OBJEKTPositionIERUNG	5
2.1. Navigieren in Netfabb	5
2.2. Teile rotieren (x/y-Ebene)	5
2.3. Teile auf Plattform fixieren	6
2.4. Teile rotieren (y/z-Ebene)	6
2.5. Teile von Plattform heben	7
3. SUPPORT-STRUKTUREN	7
3.1. Support-Strukturen hinzufügen	7
3.2. Teile duplizieren	8
3.3. Positionen der Teile nachjustieren	9
3.4. Support-Gitter hinzufügen	10
4. ERSTELLUNG DES JOBFILES	11
5. ANHANG	13

Dieses Tutorial wurde für die Netfabb Version 2017 Premium auf Windows verfasst, die Bedienung anderer Versionen kann leicht abweichen.

Verwendete stl-Datei: *Splint_Base.stl*

Alle Beispiel-Einstellungen beziehen sich auf den SolFlex 350 Drucker. Voreinstellungen für andere Modelle finden Sie im Anhang.

1. VORBEREITUNG

Um den Druck vorzubereiten, muss zunächst die W2P-Arbeitsumgebung geladen werden. Dazu klicken Sie auf den Button **Maschinenumgebung Erstellen**, welcher sich in der linken oberen Ecke des Netfabb-Fensters befindet und wählen in dem Drop-Down-Menü **Way2Production** aus. Nun sollte im Hauptsichtfeld des Programms ein 3D-Modell eines SolFlex-Druckers zu sehen sein.

Ist dies der Fall, können Sie ihr Augenmerk auf den Bereich **Build Job** im linken unteren Viertel des Bildschirms legen. Dort finden Sie den Großteil der **Hauptfunktionen** von Netfabb (Abbildung 1).

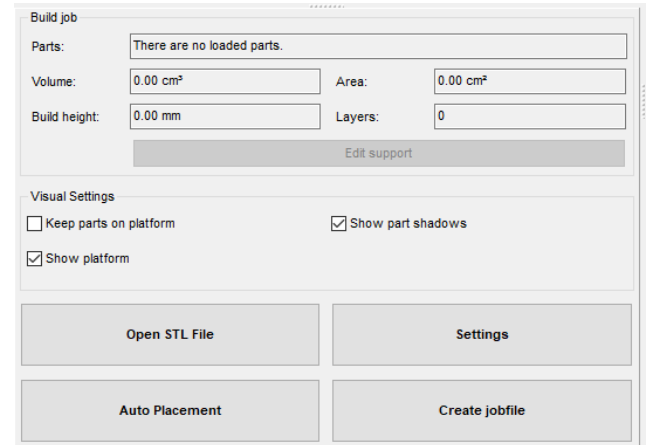


Abbildung 1: Build Job Menü

1.1. EINSTELLUNGEN

Zunächst müssen Sie Ihre **Maschineneinstellungen (Machine Settings)** für den Druck anpassen. Dazu klicken Sie bitte auf die **Settings** Schaltfläche im **Build Job** Menü. Daraufhin öffnet sich ein Fenster, in dem Sie die Grundeinstellungen zu Ihrem Druck festlegen können.

- Bei **Machine Type** wählen Sie bitte das Druckermodell, welches Sie für den Druck verwenden werden.
- Die **Schichtstärke (Layer Thickness)** bestimmt, wie detailliert Ihr Druck werden soll. Für dentale Anwendungszwecke ist oft eine Schichtstärke von **50 µm** sinnvoll.

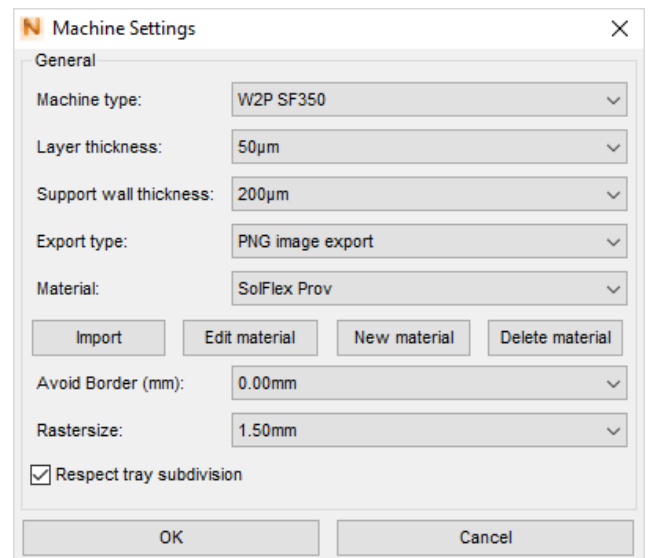


Abbildung 2: Maschineneinstellungen

- Die **Supportwandstärke (Support Wall Thickness)** bestimmt die Dicke der Support-Strukturen. Für kleinere Objekte wie Brücken ist eine Supportstärke von **200 µm** ausreichend.
- Bei der **Export Type**-Option wählen Sie bitte **PNG image export**.
- Sie sollten ein Material verwenden, welches sich für dentale Anwendungszwecke eignet, wie z.B. **SolFlex Ortho**. Wichtig ist zudem, dass das in Netfabb angezeigte Material mit dem Material im Drucker **korrespondiert**.

Wenn Sie alle Einstellungen getroffen haben, klicken Sie einfach den **OK** Button.

1.2. IMPORTIEREN EINER STL-DATEI

Nun können Sie Ihr zu druckendes Objekt in Form einer **STL-Datei** in Netfabb importieren. Dazu gibt es zwei Hauptmethoden:

- **Drag-and-Drop:** Importieren Sie die Datei, indem Sie sie einfach über Drag-and-Drop in das Netfabb-Fenster ziehen.
- **Mit dem Datei-Explorer öffnen:** Drücken Sie die **Open STL File** Schaltfläche. Daraufhin wird sich ein **Explorer-Fenster** öffnen, von dem aus Sie die Datei auswählen und öffnen können.

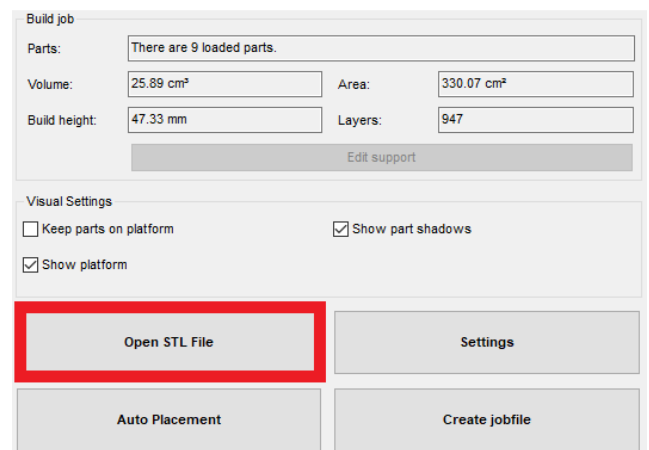


Abbildung 3: Open STL File

2. OBJEKTPOSITIONIERUNG

Nachdem Sie das Objekt importiert haben, müssen Sie es noch passend positionieren, sodass es richtig gedruckt werden kann.

2.1. NAVIGIEREN IN NETFABB

Oben links auf Ihrem Bildschirm finden Sie alle **Ansichts-Optionen**. Diese bestehen aus einer **isometrischen** und sechs **direktionalen** Ansichts-Optionen.



Wenn Sie eine der sechs **direktionalen Ansichts-Optionen** verwenden, können Sie Objekte immer nur in einer Ebene verschieben. Dies kann zum Beispiel sehr hilfreich sein, wenn Sie ein Teil verschieben möchten, welches dabei aber den Abstand zur Bauplattform beibehalten soll.

2.2. TEILE ROTIEREN (X/Y-EBENE)

Wählen Sie die **Ansicht von oben**. Dann klicken Sie auf die Schiene, um diese zu **selektieren**. Nun können Sie eine der orangen **Ecken** anklicken und ziehen, um das Teil zu rotieren. Drehen Sie die Schiene, wie in **Abbildung 5** gezeigt wird.



Abbildung 4: Ansichts-Optionen

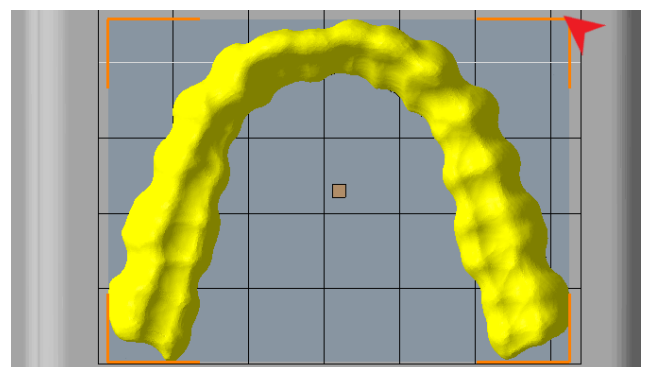


Abbildung 5: Rotieren auf x/y-Ebene

2.3. TEILE AUF PLATTFORM FIXIEREN

Für den nächsten Schritt ist es hilfreich, das Objekt auf der Bauplattform zu fixieren. Dazu navigieren Sie zu den **Visual Settings** am rechten Bildschirmrand und kreuzen **Keep Parts on Platform** an (Abb. 6).

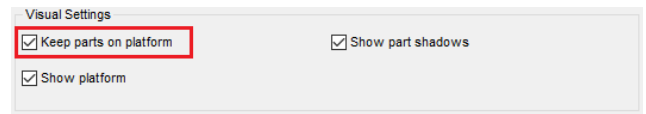


Abbildung 6: Keep Parts on Platform

2.4. TEILE ROTIEREN (Y/Z-EBENE)

Drücken Sie die Schaltfläche **Bauteile drehen** am oberen Bildschirmrand (Abbildung 7).



Abbildung 7: Bauteile drehen

Wählen Sie in dem Fenster, das sich geöffnet hat, die **x-Achse** und setzen den **Rotations-Winkel** auf ca. **-110°** (Abbildung 8).

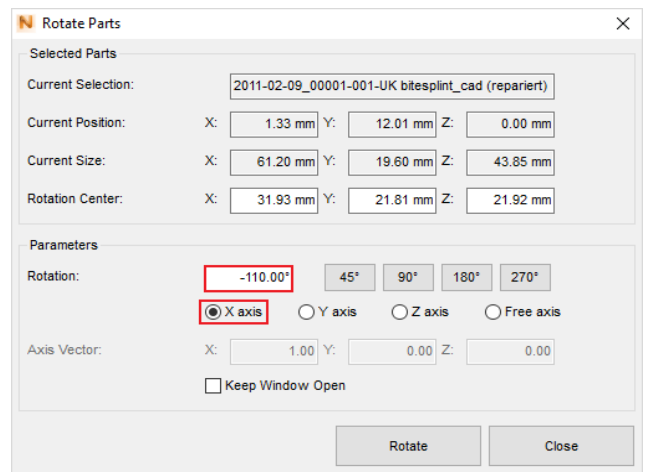


Abbildung 8: Bauteile drehen

Ihr Teil sollte nun ungefähr so wie in **Abbildung 9** aussehen.

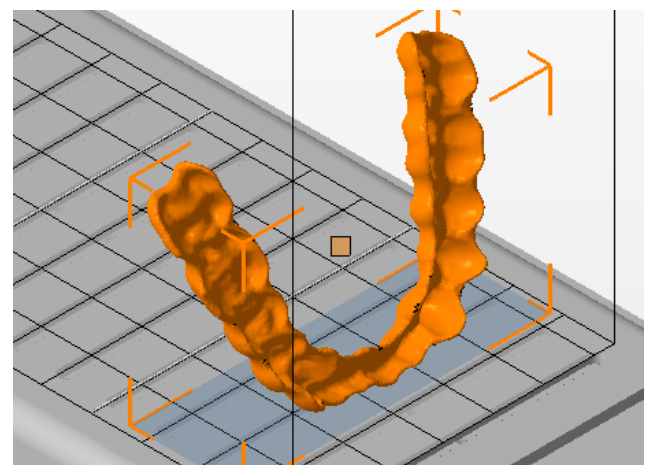


Abbildung 9: Schiene in idealer Position

2.5. TEILE VON PLATTFORM HEBEN

Um bessere Druckergebnisse zu erreichen, sollte die Schiene am besten **nicht direkt auf**, sondern ein wenig **über der Plattform** gedruckt werden. Dazu navigieren Sie zu den **Visual Settings**, um das Kästchen bei **Keep Parts on Platform** zu deaktivieren.

Klicken Sie als nächstes auf die **Bauteile verschieben** Schaltfläche (Abbildung 10). Im sich nun öffnenden Fenster können Sie festlegen, wie weit Sie das Teil auf einer gewünschten Achse verschieben möchten. Hierfür wählen Sie bitte **5 mm** für die Verschiebung auf der **Z-Achse** (Abbildung 11).



Abbildung 10: Bauteile verschieben

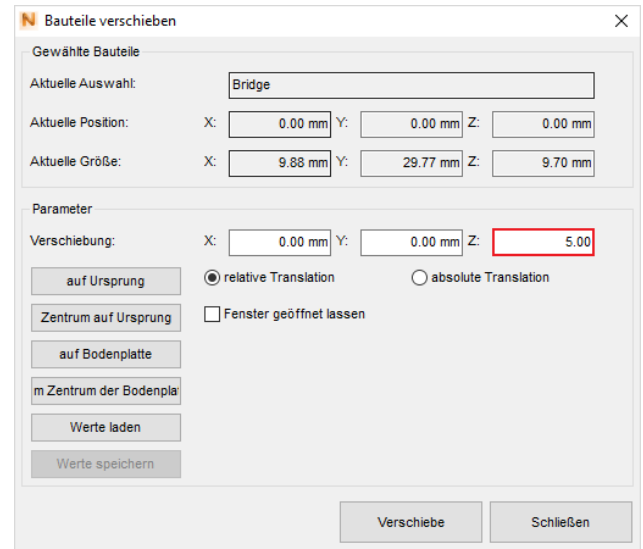


Abbildung 11: Bauteile verschieben

3. SUPPORT-STRUKTUREN

3.1. SUPPORT-STRUKTUREN HINZUFÜGEN

Nachdem Sie die Brücke nun richtig platziert haben, können Sie damit fortfahren, **Support-Strukturen** zu platzieren.

Dazu drücken Sie zunächst die **Edit Support** Schaltfläche im **Build Job** Menü (Abbildung 12).

Nun navigieren Sie nach unten links und klicken den **Supportskript** Button (Abbildung 13).

Im Fenster, das sich dadurch geöffnet hat, können Sie ein passendes Skript auswählen (Abbildung 14).

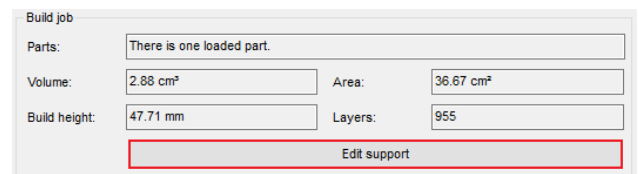


Abbildung 12: Edit support



Abbildung 13: Supportskript

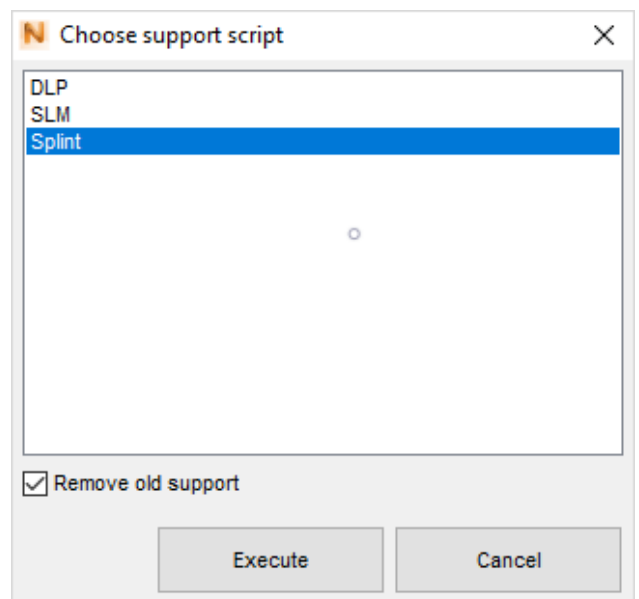


Abbildung 14: Supportskript auswählen

Nachdem Netfabb die Support-Strukturen platziert hat, sollte die Schiene nun in etwa aussehen wie in **Abbildung 15**.

Zur Bestätigung drücken Sie die **Anwenden** Schaltfläche am unteren linken Ende Ihres Bildschirms (Abbildung 16).

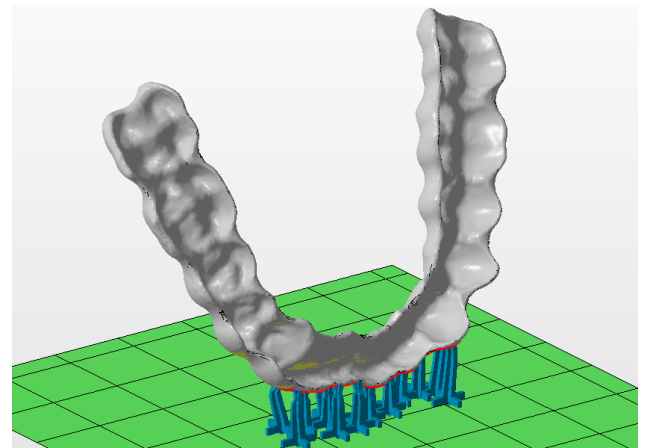


Abbildung 15: Schiene mit Support-Strukturen



Abbildung 16: Anwenden

3.2. TEILE DUPLIZIEREN

Dieser Schritt ist optional. Wenn Sie nur ein Objekt drucken möchten, ist dieser Schritt nicht notwendig. Es ist jedoch auch relativ einfach möglich, eine große Anzahl an Teilen in einem Druck zu drucken.

Durch **Rechtsklick auf das Objekt** wählen Sie **Duplizieren** (Abbildung 17).

Nun können Sie die **Gesamtzahl** an Objekten wählen, die Sie drucken möchten. Beachten Sie, dass die maximale Anzahl von der **Größe** des Teils und dem **Druckermodell** (-> siehe Anhang für andere Modelle) abhängig ist. In diesem Beispiel ist 18 die ideale Anzahl an Objekten (Abbildung 17).

Navigieren Sie als nächstes hinunter zum Unterpunkt **Anordnung**. Stellen Sie hier sicher, dass nur die **X-** und **Y-Ebenen** ausgewählt sind, da die Teile sonst übereinander angeordnet werden könnten.

Bestimmen Sie auch die Anzahl der Duplikate für jede der zwei Dimensionen und die **Zwischenraumgröße** zwischen den Teilen.

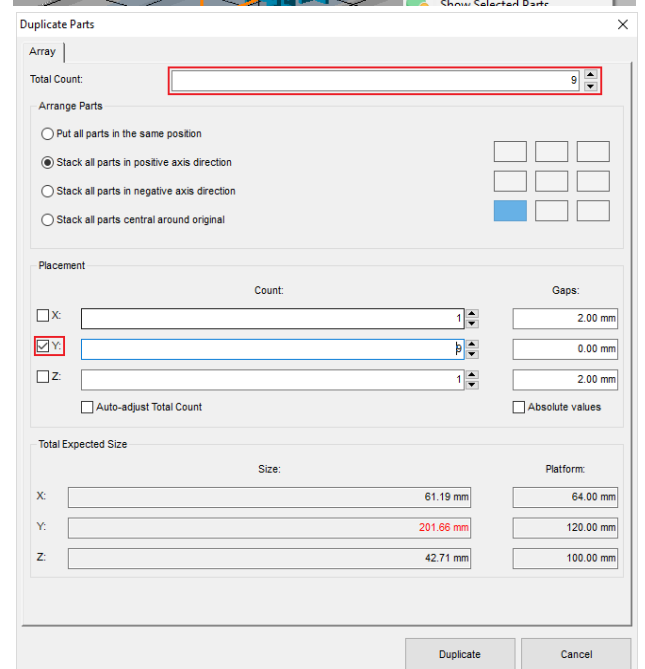
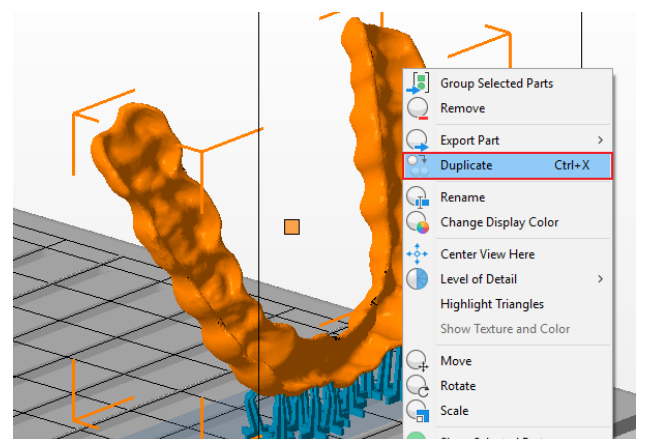


Abbildung 17: Bauteile duplizieren

Dann drücken Sie zur Bestätigung die **Duplizieren** Schaltfläche. Wenn Sie die Einstellungen richtig getroffen haben, sollten alle Teile richtig auf der Bauplattform platziert sein. Sind jedoch manche der Teile **gelb** oder **rot** markiert, so müssen ihre Positionen nachjustiert werden (Abbildung 18).

Nach dem Duplizieren sollte Ihre Bauplattform jener in **Abbildung 18** nahekommen.

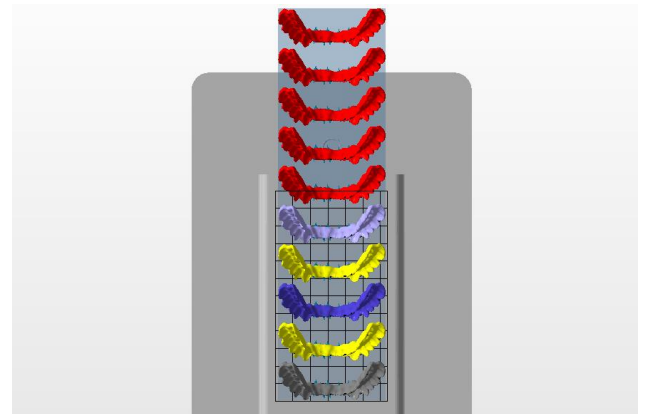


Abbildung 18: Teile nach dem Duplizieren

3.3. POSITIONEN DER TEILE NACHJUSTIEREN

Gelb markierte Teile schneiden die **Grenze**, welche die Bauplattformen unterteilt (Abbildung 18). Die Teile können zwar immer noch gedruckt werden, jedoch wird am fertig gedruckten Teil dann eine **feine Linie** sichtbar sein. Daher sollte das **Überschreiten** dieser Grenzen - sofern möglich - **vermieden** werden.

Rot markierte Teile befinden sich nicht vollständig auf der Bauplattform (Abbildung 18). Wird dies nicht behoben, so wird alles, was sich nicht auf der Plattform befindet, **nicht gedruckt** - der Rest wird nicht beeinflusst. Wenn zur vollständigen Positionierung des Teils auf der Plattform nicht genügend Platz vorhanden ist, können Sie versuchen, die anderen Teile **enger aneinander** zu rücken, um etwas Platz zu schaffen.

Hierfür ist die Verwendung der **direktionalen Ansichtsoptionen** sehr hilfreich. Insbesondere die **Ansicht von oben** erleichtert Ihnen bei dieser Anwendung die Arbeit. (Abbildung 19). Nachdem Sie die Teile vorsichtig zusammengerückt haben, sollte



Abbildung 19: Ansicht von oben

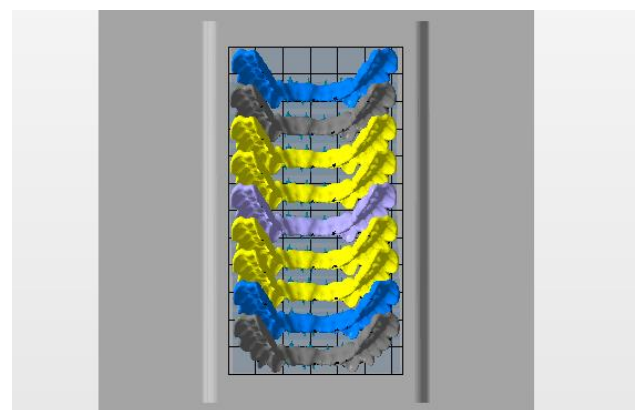


Abbildung 20: Teile nach dem Nachjustieren

Ihre Bauplattform ungefähr wie in Abbildung 20 aussehen.

Überprüfen Sie die Teile auch von der Seite mit Hilfe der Ansicht von links oder Ansicht von rechts um sicher zu stellen, dass sich die Teile nicht berühren (Abbildung 21 und 22).



Abbildung 21: Ansicht von links

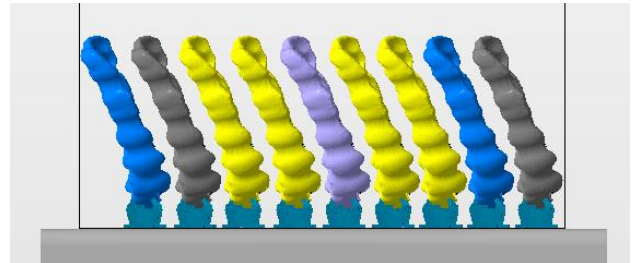


Abbildung 22: Teile nach dem Nachjustieren

3.4.SUPPORT-GITTER HINZUFÜGEN

Um sicherzustellen, dass alle Teile auf der Plattform befestigt sind, sollten Sie ein sogenanntes **Support-Gitter** verwenden.

Wenn Sie bereits im Besitz einer **STL-Datei** eines solchen Gitters sind, können Sie es einfach, wie unter **1.2. Importieren einer STL-Datei** beschrieben, in das Netfabb-Projekt importieren.

Falls dies nicht der Fall ist, können Sie natürlich auch selbst eines erstellen. Dazu navigieren Sie zuerst zur Schaltfläche **Bauteilbibliothek** oben links auf Ihrem Bildschirm (Abbildung 23).

Nun rufen Sie die Registerkarte **Technisch** auf und wählen das **Hexagonale Gitter** aus (Abbildung 24), woraufhin eine Vorschau des Gitters und ein Einstellungsfeld erscheinen. In diesem Feld übernehmen Sie die Einstellungen, welche in **Abbildung 25** zu sehen sind.



Abbildung 23: Bauteilbibliothek



Abbildung 24: Hexagonales Gitter auswählen

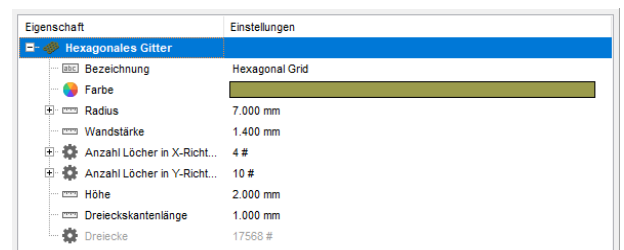


Abbildung 25: Einstellungen

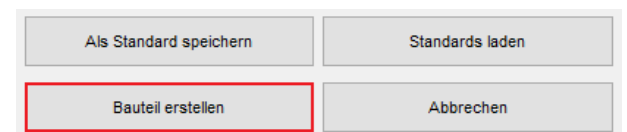


Abbildung 26: Bauteil erstellen

Um das Gitter letztendlich Ihrem Projekt hinzuzufügen, drücken Sie die **Bauteil erstellen** Schaltfläche (Abbildung 26).

Nachdem Sie das hexagonale Gitter erfolgreich erstellt haben, sollte Ihre Bauplattform wie jene in **Abbildung 27** aussehen.

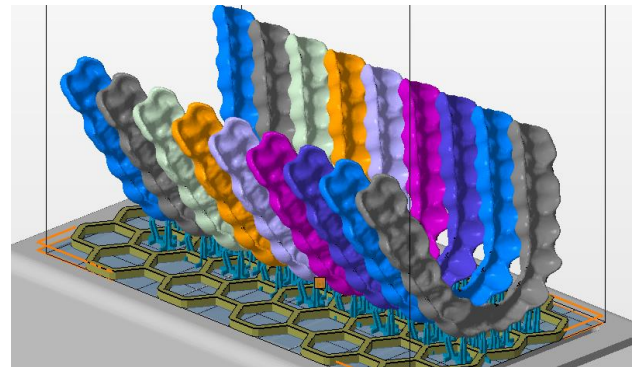


Abbildung 27: Erfolgreiche Platzierung des Gitters

4. ERSTELLUNG DES JOBFILES

Der **letzte Schritt** vor dem Druck ist die Erstellung eines sogenannten Jobfiles. Dazu navigieren Sie zur **Create Jobfile** Schaltfläche am unteren linken Ende Ihres Bildschirms (Abbildung 28).



Abbildung 28: Jobfile erstellen

In dem geöffneten **Explorer-Fenster** können Sie den **Speicherort** und Namen für das Jobfile bestimmen (Abbildung 29).

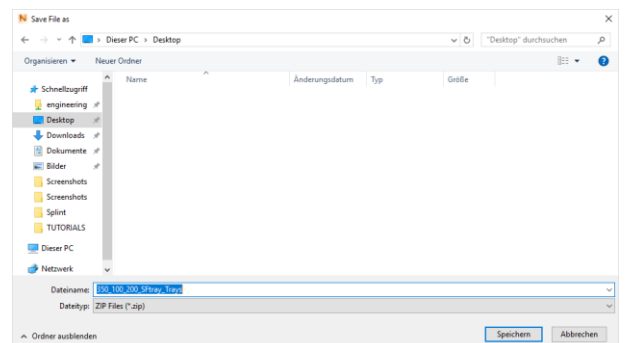


Abbildung 29: Benennung des Jobfiles

Um den Umgang mit vielen Jobfiles zu erleichtern, empfiehlt es sich, diese nach einem bestimmten **Schema** zu benennen, sodass sich Druckinformationen schnell und einfach herauslesen lassen. Zum Beispiel könnten Sie den Namen Ihrer Datei nach folgendem Schema gestalten:

Druckermodell_Schichtstärke_Supportstärke_Material_Beschreibung

Nachdem Sie gespeichert haben, beginnt Netfabb den **Slicing-Prozess**. Beachten Sie, dass dieser - abhängig von der **Größe** und **Menge** der Teile und Leistung Ihrer

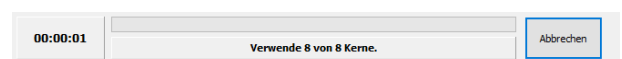


Abbildung 30: Jobfile wird generiert

CPU - einige Minuten in Anspruch nehmen kann (Abbildung 27). Ist dieser Prozess beendet, ist der Jobfile lediglich noch auf den Drucker zu übertragen. Benutzen Sie dazu entweder einen **USB-Stick** oder nutzen Sie den per **Netzwerk**-Transfer.

Geschafft!

VERGLEICHEN SIE IHR ERGEBNIS
Netfabb project: Splint_Base.fabbproject
Jobfile: 350_50_200_SolflexOrtho_SplintBase.zip

5. ANHANG

SolFlex 650

Auf den SolFlex 650 passen 18 Teile, wie in Abbildung 31 gezeigt. Markieren Sie Teile aus beiden Reihen indem Sie die Strg Taste Gedrückt halten und beide Teile anklicken. Nun können Sie beide Reihen gleichzeitig enger aneinanderrücken.

Für das Support-Gitter eignen sich die Einstellungen aus Abbildung 32.

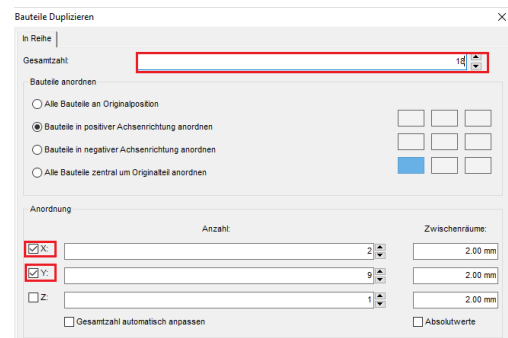


Abbildung 31: Duplizieren 650



Abbildung 32: Support-Gitter Einstellungen 650

SolFlex 150

Auf den SolFlex 150 passen 2 Teile, wie in Abbildung 33 gezeigt.

Für das Support-Gitter eignen sich die Einstellungen aus Abbildung 34.

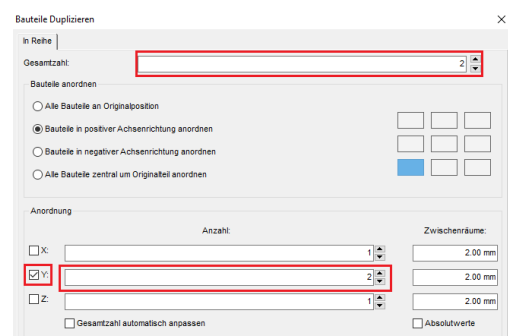


Abbildung 33: Duplizieren 150

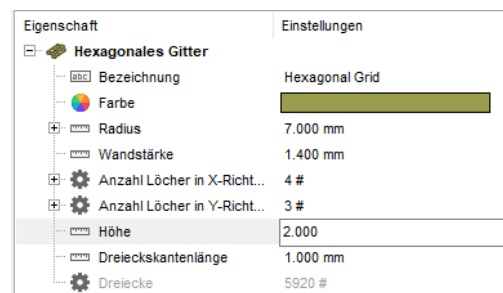


Abbildung 34: Support-Gitter Einstellungen 150

SolFlex 170

Auf den SolFlex 170 Drucker passen 4 Teile in einer alternierenden Anordnung, wie in Abbildung 35 und 36 gezeigt.

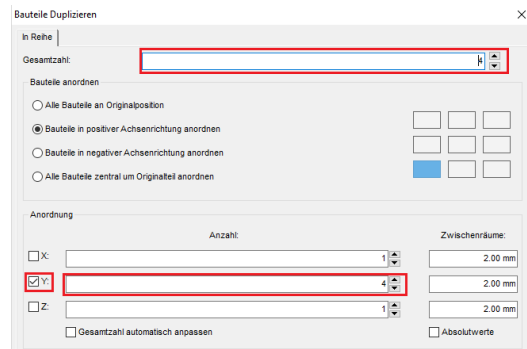


Abbildung 35: Duplizieren 170

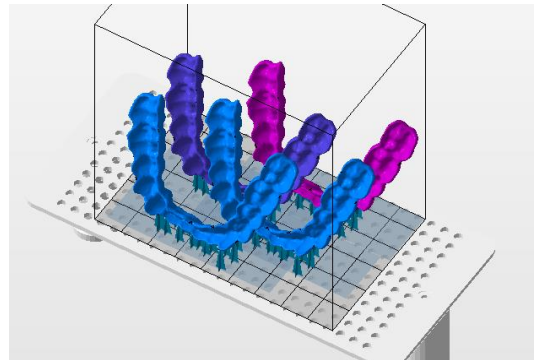


Abbildung 36: Anordnung 170

Für das Support-Gitter eignen sich die Einstellungen aus Abbildung 37.



Abbildung 37: Support-Gitter Einstellungen 170