



MULTEC

MERKBLATT  
LAGENVERSATZ UND  
TEILEHAFTUNG

TABLE OF CONTENTS

1. Druckteilprobleme mit Lagenversatz und schlechter TeileHaftung .....	2
2. Lagenversatz – wichtige Parametereinstellungen.....	2
3. Dateifehler im STL-File .....	3
4. Wackeln oder Abheben/Schrumpfung der Druckteile .....	3
5. Weitere Tipps für Einsteiger: .....	3

## 1. DRUCKTEILPROBLEME MIT LAGENVERSATZ UND SCHLECHTER TEILEHAFTUNG

Lagenversatz beim 3D-Druck rührt von nicht optimalen Software-Einstellungen her. Dieses Merkblatt soll helfen, die wichtigsten Ursachen und Abhilfe zu kennen.

Hilfreich ist in allen Fällen gute Erfahrung, eine Schulung, gute Literatur, Tutorials von multec und dem Hersteller Simplify3D.

Lagenversatz kommt hauptsächlich von **Überfüllung des Druckteils** und von schlecht haftenden oder wackelnden Druckteilen. Dies führt zum Hängenbleiben der Düse am Druckteil, häufig zu Lagenversatz, manchmal zum Kippen des Druckteils und Druckabbrüchen. Die Druckparameter sind unter Kapitel 2 aufgeführt, alle diese Hinweise ersetzen jedoch nicht eine Schulung!

Es gibt jedoch auch STL-Datei-Fehler, die zu Lagenversatz führen, siehe Kapitel 3.

Ganz wichtig für Einsteiger: in den Standardprofilen von Multec keine Parameter ändern, bis die notwendige Erfahrung und Schulungsgrundlage vorhanden ist.

## 2. LAGENVERSATZ – WICHTIGE PARAMETEREINSTELLUNGEN

- Der **Extrusion Multiplier** darf nicht höher als für Multec Filamente eingestellt gesetzt werden. Für Fremdfilamente muss er sehr akkurat kalibriert werden. Dies führt neben Überfüllung auch zu zu großen Bauteilen – **schlechten Toleranzen**.
- **Filamentdurchmesser** muss korrekt eingestellt sein -> Fehlerquelle: geändert/ falsch eingegeben (Voreinstellung Multec ist 2,85mm bei 3mm-Fremdfilament wird zu viel extrudiert)
- Bei **Fremdfilament** muss neben der Drucktemperatur auch der Filament-Extrusion Multiplier kalibriert werden, bei Hängenbleiben nach unten kalibrieren
- **Füllgrad** <85% halten, sonst muss gelegentlich der Extrusionmultiplier herunter gesetzt werden (wir raten ab von Infill >75%)
- **Infill-Überlappung** nicht deutlich höher als 15% setzen (wir empfehlen <20%!)
- **Füllmuster** von S3D: es sind Rectilinear und Triangular zu empfehlen, bei anderen können in seltenen Fällen Blobs bleiben
- Bei hohen Füllgraden sollte man die Einstellung **jeden Winkel auf jeder Schicht** eher deaktivieren

Allgemein	Versatz den Füllungs-Winkel (innen)
Infill-Extruder <input type="text" value="Links Vorne Düse T0"/>	<input type="text" value="0"/> Grad <input type="text" value="0"/>
Internes Fill-Muster <input type="text" value="Triangular"/>	<input type="button" value="Winkel hinzufügen"/> <input type="text" value="60"/>
Äußeres Fill-Muster <input type="text" value="Concentric"/>	<input type="button" value="Winkel entfernen"/> <input type="text" value="-60"/>
Innerer Fill-Prozentsatz <input type="text" value="35"/> %	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Jeden Infill-Winkel auf jeder Schicht drucken.</b>

- **Düsenhöhe über Tisch** kontrollieren. Bei zu geringer Schichthöhe droht Lagenversatz. Hier muss Füllgrad der First Layer gut kalibriert zur Lagenhöhe sein. Einsteiger sollten am besten mit RAFT und großen Schichthöhen starten.

### 3. DATEIFEHLER IM STL-FILE

STL-Dateien weisen gelegentlich Fehler in Form von offenen Kanten, fehlenden Flächen, gedrehten Normalen auf, die sehr häufig zu Druckfehlern führen. Diese Druckfehler sind komplette Druckabbrüche, Lagenversatz, stockende Drucke.

Prüfen Sie die Dateien ggf auf Fehler, wir empfehlen Netfabb Basic oder andere gute Meshprogramme.

Zu fein aufgelöste STL-Dateien erzeugen ebenfalls teilweise Lagenversatz, hier liegen die Fehler in zu kleinen Verfahrenswegen, die die CAM-Software nicht mehr ordentlich verarbeitet, und nicht mehr sauberer Triangulation. Achten Sie unbedingt darauf, dass Ihre STL nicht zu fein aufgelöst sind. Große Dateigrößen sind immer ein Grund, dies genauer anzuschauen, um hierdurch erzeugte Druckfehler zu verhindern.

### 4. WACKELN ODER ABHEBEN/SCHRUMPUNG DER DRUCKTEILE

- Je kleiner die Auflagefläche umso wichtiger sind **Brim und Raft**
- **Je turmartiger und höher die Teile** umso mehr Brimm oder Raft einsetzen. Ev. sind sogar konstruktive Stützen hilfreich. **Sonst droht Wackeln -> Lagenversatz**
- Zu wenig Haftung oder Schrumpfung der ersten Lage: Wackeln – Lagenversatz
- **Die erste Lage** ist die wichtigste überhaupt, ist diese nicht optimal, droht das Abheben von Ecken und Kanten, die Schrumpfung, das Lösen des Bauteils.
- **Erste Lage möglichst hoch** und gut gefüllt wählen. Erste Lage langsam und bis zu 5° heißer drucken. 1. Lage sollte nie unter 0,25mm gedruckt werden.
- **Korrekte Düsenhöhe über Tisch sicher stellen! Düsenvermessung im Zweifel durchführen und bei feinen Layerschichten nachkorrigieren (siehe BA).**
- Kleinere Teile langsamer drucken als Standardprofile (auch Travelgeschwindigkeit)
- **Turmartige** Teile sollte man auch mit einem z-Lift beim Extrusion Retract drucken und/oder je nach Teilegeometrie die Travelgeschwindigkeit herunter setzen.
- PLA-HT hat eine etwas größere **Schrumpfung** als Standard-Pla, dort muss man noch mehr auf gute Haftung achten. -> Im Zweifel immer mehr Brim einsetzen!

### 5. WEITERE TIPPS FÜR EINSTEIGER:

Starten Sie mit einfacheren Teilen, mit höheren Schichthöhen und **nicht mit den komplexesten Mehrmaterialteilen oder voll gestapelten Drucktischen**. Drucken Sie nie mehrere Teile in einem Druckvorgang, bevor Sie nicht sicher sind, dass die Druckparameter für jedes Teil optimal sind. Drucken Sie mehrere Teile eher **sequentiell als kontinuierlich!** Hierfür sollte aber mindestens eine Fortgeschrittenen Schulung absolviert werden.

Hierfür ist viel Erfahrung oder entsprechende Schulung notwendig, unser Fachpersonal unterstützt Sie gern. Einfacher ist es immer, zunächst Erfahrung zu sammeln und mit dieser Erfahrung und weiteren Schulungen komplexere Teile und Zusammenstellungen anzugehen.

Die Technologie hat viele Feinheiten und wie beim CNC-Fräsen, bei dem die Ausbildung auch stufenweise vom Einfachen zum Komplizierten erfolgt, sollte beim 3D-Druck auch vorgegangen werden.

Multec bietet Ihnen gern Unterstützung in der Druckparameter-Erstellung an, fragen Sie uns hierzu an. Wir bieten **auch Supportpakete mit Telefonhotline** an, gern können Sie uns hierzu kontaktieren.

Diese Vorgehensweise empfehlen wir unbedingt, am besten bevor Sie unter Zeitdruck mit Aufträgen sind.