

## Abschlussarbeit (Bachelor / Studienarbeit / Master)

<b>Themenbereich</b>	<b>Evaluation des Leichtbaupotentials von an den 3D Druck angepassten Bauweisen und Materialien</b>
<b>fachliche Schwerpunkte</b>	3D Druck, CAD, Strukturmechanik
<b>Ansprechpartner</b>	Alexander Herwig, M. Sc., IFL Raum 026 al.herwig@tu-braunschweig.de, Tel. 0531 / 391 9937
<b>Voraussetzungen</b>	Zur Geometrieerstellung und Auswertung sind Erfahrungen im CAD und in der FEA hilfreich aber keine Voraussetzung.

Innerhalb des *Fused Deposition Moulding* (FDM)-Verfahrens haben sich schäumbare Werkstoffe aufgrund der erreichbaren geringen Dichte für die Herstellung von (fliegenden) Leichtbaustrukturen etabliert. Neben einer prinzipbedingten Verringerung der Druckgeschwindigkeit kommt es beim Absetzen der Düse zum Nachquellen und damit zur Fadenbildung, dem *Stringing*.

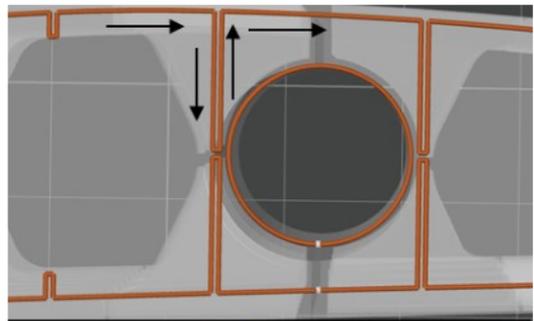
Gegenmaßnahmen sind eine Anpassung des Druckpfads oder das Drucken ohne Absetzen, im Eulerzug, in *Slicern* meist als *Vasemode* bezeichnet. Dies erfordert jedoch geometrische Anpassungen der Struktur, um dieses Verfahren zu ermöglichen.

Diese Anpassungen des Strukturdesigns haben neben der Beschränkung der Wanddicke auf eine Schicht Auswirkungen auf die erreichbaren mechanischen Eigenschaften, das Verformungsverhalten der Struktur und erfordern eine detaillierte Betrachtung der Anbindungspunkte und Lasteinleitungen.

Im Rahmen der Abschlussarbeit sollen materialangepasste Strukturdesigns einer generischen Flügelstruktur erarbeitet werden, die anschließend im 3D Druck hergestellt und experimentell im Biegeversuch hinsichtlich ihres Leichtbaupotenzials bewertet werden.

Zusammenfassung der Arbeitsschritte:

- Zusammenstellung und Auswahl der Designanforderungen
- Auswahl der zu untersuchenden Vergleichslastfälle und Materialien
- Erstellung der Strukturen im CAD und Fertigung
- Durchführung des Vergleichsexperiments Experimentelle Untersuchung
- Vergleich und Bewertung der Entwürfe



**Abbildung 1: Fadenbildung in automatisch versteifter Struktur (oben) und Schematisches Vorgehen bei im Vasemode versteiften Strukturen (unten)**

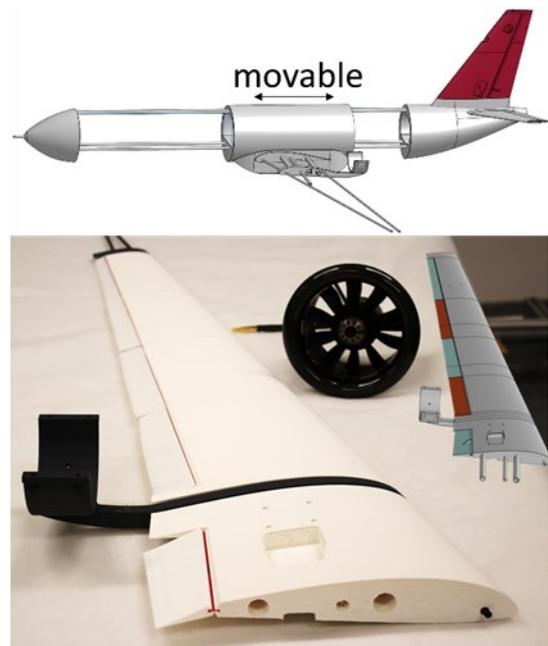
## Abschlussarbeit (Bachelor / Studienarbeit / Master)

<b>Themenbereich</b>	<b>Evaluation von lösbaren Verbindungskonzepten zur Anbindung von im 3D Druck gefertigten Strukturen mit einer lokalen Versteifungsstruktur</b>
<b>fachliche Schwerpunkte</b>	3D Druck, CAD, Strukturmechanik
<b>Ansprechpartner</b>	Alexander Herwig, M. Sc., IFL Raum 026 al.herwig@tu-braunschweig.de, Tel. 0531 / 391 9937
<b>Voraussetzungen</b>	Zur Geometrieerstellung und Auswertung sind Erfahrungen im CAD und in der FEA hilfreich aber keine Voraussetzung.

Bei der Herstellung von Bauteilen im 3D-Druckverfahren gibt es unterschiedlichste Vorgehensweisen und Designanforderungen. Dies gilt insbesondere wenn anspruchsvolle Materialien zum Einsatz kommen. Innerhalb des *Fused Deposition Moulding* (FDM)-Verfahrens haben sich schäumbare Materialien aufgrund der erzielbaren geringen Dichte für die Herstellung von (fliegenden) Leichtbaustrukturen etabliert. Aufgrund der entstehenden Porenstruktur werden die Verbindungen meist großflächig adhäsiv, formschlüssig oder reibschlüssig hergestellt. Eine lokale Lasteinleitung ist in der Regel nicht ohne Anpassungen realisierbar.

Abbildung 1 zeigt das Versteifungskonzept des EverScale Demonstrators. Die parallelen Längsversteifungen ermöglichen eine Verschiebung der Rumpfsktion in Flugrichtung. Die Flügel werden eingesteckt und formschlüssig fixiert.

Innerhalb der Abschlussarbeit sollen Konzepte zur lösbaren Anbindung der 3D gedruckten Struktur an den Längsversteifungen sowie für die Arretierung der eingesteckten Flügel erarbeitet, bewertet und in einfachen Versuchen validiert werden.



**Abbildung 1: Rumpfkonzert mit verschiebbaren und austauschbaren Flügeln.**

Zusammenfassung der Arbeitsschritte:

- Zusammenstellung und Auswahl der Designanforderungen
- Auswahl der zu untersuchenden Vergleichslastfälle und Materialien
- Erstellung der Strukturen im CAD
- Fertigung der Strukturen
- Durchführung des Vergleichsexperiments Experimentelle Untersuchung
- Vergleich und Bewertung der Entwürfe