

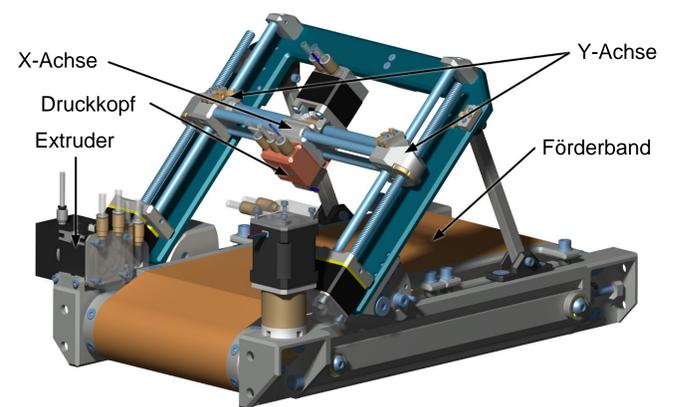
iLOOP: Demonstrator für Endlosdruck von Hochleistungsthermoplasten im Vakuum

Simon Buchholz, Lukas Nolte, Moritz Förster, Juntang Yang, Declan Jonckers, Simona Silvestri, Aditya Thakur
TU Braunschweig | Institut für Raumfahrtsysteme | ExperimentalRaumfahrt-InteressenGemeinschaft e.V.
iloop@er-ig.de | Telefon +49 (0) 531 3919983

Überblick

- Beim Start von modernen Weltraummissionen stellt häufig mehr das Volumen, als die Masse der Nutzlast eine wesentliche Beschränkung dar.
- Der Forschungsschwerpunkt von iLOOP ist die Entwicklung eines spezialisierten 3D-Druckers als CubeSat-Nutzlast-Demonstrator.
- Im FFF-Verfahren (Fused Filament Fabrication) sollen Strukturen aus den Hochleistungsthermoplasten PEEK (Polyetheretherketon), PEKK (Polyetherketonketon) und PEI (Polyetherimid) gefertigt werden.
- Das Drucken auf einem flexiblen Förderband mit angewinkeltem Portal ermöglicht die Herstellung von Strukturen mit theoretisch unbegrenzter Länge.

TDA CAD-Modell



TDA in der Vakuumkammer

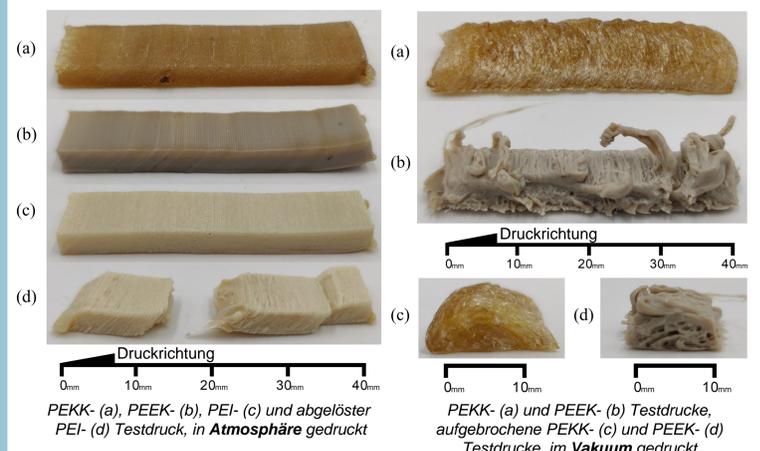
Technologie-Demonstrator Alpha (TDA)

- TDA ist der Technologiedemonstrator des Projekts. Dabei handelt es sich um einen 3D-Drucker, der dank eines angewinkelten Portals auf einem Förderband unbegrenzt lange Strukturen aus Hochleistungsthermoplasten im Vakuum drucken kann.
- Als Oberflächenmaterial für das Förderband wurde Polyimid (PI) ausgewählt, da es sowohl hitzebeständig als auch flexibel ist.
- Das Coldend und die Motoren werden wassergekühlt.

Testdrucke

- Mit TDA wurde eine Reihe an Drucktests in Atmosphäre und im Vakuum durchgeführt, um für die verschiedenen Thermoplasten am besten geeignete Druckparameter zu bestimmen.
- Die Drucktests in Atmosphäre liefern grundsätzlich zufriedenstellende Ergebnisse, PEEK und PEI zeigen allerdings leichtes Warming.
- Im Vakuum ist zwar kein Warming feststellbar, allerdings kommt es zu starker Blasenbildung und verringerter Extrusionsgenauigkeit aufgrund der sich aufstauenden Wärme.
- Die Adhäsion ist im Vakuum deutlich höher, sodass sich die Druckergebnisse teilweise nicht vom Förderband lösen lassen, ohne es zu beschädigen.

Testdrucke in Atmosphäre und im Vakuum



Ausblick

- TDA soll mit einem verbesserten Förderband ausgestattet werden, das sich weniger von der Heizplatte abhebt.
- Im Anschluss an die bisherigen Drucktests im Vakuum sollen Parameter ermittelt werden, die die Druckqualität im Vakuum optimieren.
- Die Wasserkühlung soll durch eine für den Gebrauch in CubeSats geeignetere Lösung ersetzt werden.
- Längerfristig soll eine CubeSat-Nutzlast entwickelt und gestartet werden.



Drucktest
in Atmosphäre

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages