

## ZIEL

Um das Verfahren weiter zu erforschen und erste Ersatzteil zu produzieren, ist das Ziel, die pulverbasierte Additive Fertigung in Kooperation mit dem DLR im Weltraum zu erproben, da nur dort eine Feinabstimmung des neu entwickelten Prozesses und seine Qualifikation für lange Raumfahrtmissionen möglich ist. Dies würde zudem die Produktion der ersten additiv gefertigten Bauteile aus Metall im Weltraum ermöglichen.



*3D-Drucker für die pulverbasierte additive Fertigung in Schwerelosigkeit*

## KONTAKT

5.4 Keramische Prozesstechnik und Biowerkstoffe  
Zweigellände Fabeckstraße  
Unter den Eichen 44-46  
12203 Berlin

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr. rer. nat. Jens Günster  
Fachbereichsleiter

☎ +49 30 8104-1540

✉ jens.guenster@bam.de

Bundesanstalt für Materialforschung  
und -prüfung (BAM)  
Unter den Eichen 87  
12205 Berlin

🌐 [www.bam.de](http://www.bam.de)

✉ [info@bam.de](mailto:info@bam.de)



**PULVERBASIERTE  
ADDITIVE FERTIGUNG IN  
SCHWERELOSIGKEIT**

## MOTIVATION

Für den Betrieb von Raumstationen werden an Bord Ersatzteile benötigt, um auf einen Ausfall von Bauteilen oder unerwartete Ereignisse schnell reagieren zu können. Auch gehen bei Außenbordeinsätzen Werkzeuge verloren oder Teile, die für den täglichen Einsatz benötigt werden, sind nicht auffindbar.

Bisher werden Ersatzteile auf der Erde gefertigt und mit Nachschubflügen auf die Internationale Raumstation (ISS) gebracht. Durch den Einsatz von 3D-Druckern auf der ISS könnten zukünftig Ersatzteile vor Ort produziert werden. So könnte schneller auf unvorhersehbare Ereignisse reagiert werden. Zudem würde die Nachschubproblematik bei langen Raummissionen, beispielsweise zum Mars, gelöst.

Die NASA hat seit 2014 einen 3D-Drucker auf der ISS der filamentbasiert Kunststoffteile fertigen kann. Auch chinesische Forscher haben den Einsatz eines filamentbasierten 3D-Drucker in Schwerelosigkeit bereits getestet. Bis jetzt gibt es aber noch keine Lösung, um „ready to use“ Ersatzteile aus Metall in Schwerelosigkeit zu fertigen.

## FORSCHUNG

Die BAM hat im September 2017 und im März 2018 an Parabelflugkampagnen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) teilgenommen und ein Verfahren zur additiven Fertigung von Metallteilen in Schwerelosigkeit getestet.

Grundlage ist das industriell weit verbreitete Verfahren für die additive Fertigung von Hochleistungsteilen, das selektive Laserstrahlschmelzen (SLM). Dieses Verfahren kann durch eine Weiterentwicklung der BAM nun auch unabhängig von der Gravitation verwendet werden, was mit bisherigen Technologien nicht möglich war. Der BAM wurde auf diese Erfindung bereits ein US-Patent (US 9533452B2) erteilt. Mit dieser Erfindung ist es auf den Parabelflügen erstmals gelungen, Metallteile mit einem additiven Fertigungsverfahren in Schwerelosigkeit herzustellen. Damit wurde die Machbarkeit des Verfahrens für den Einsatz in Schwerelosigkeit erfolgreich demonstriert.

In Planung sind nun in Kooperation mit dem DLR weiterführende Experimente in Schwerelosigkeit.



Das Team vor dem Parabelflug in Bordeaux

Der erste Schraubenschlüssel aus Metall, der per 3D-Druck in Schwerelosigkeit gefertigt wurde

