



**Diplomand** Gwerder Jonas  
**Dozent** Dipl. Ing. ETH De Angelis Marco  
**Projektpartner** Institut IMT, CC Bioscience and Medical Engineering  
**Experte** Dr. Mastrogiacomo Giovanni  
**Themengebiet** Produktentwicklung & Mechatronik

## Produktentwicklung Peristaltikpumpe für Anwendung im Weltraum

### Ausgangslage

Seit 2016 wird in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum für biomedizinische Weltraumforschung an der Entwicklung eines Weltraumtauglichen Bioreaktors gearbeitet. Dieser soll auf der ISS das Verhalten der biologischen Zellteilung in Schwerelosigkeit untersuchen.

Für die Förderung des sterilen Nährmediums eignet sich eine Peristaltikpumpe. Bei diesem Pumpprinzip besteht kein Kontakt zwischen mechanischen Komponenten und dem Nährmedium, wodurch die Gefahr einer Kontamination vermieden wird.

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines funktionsfähigen Prototyps, welche an den Bioreaktor angeschlossen wird und die Zellkammer kontinuierlich mit Nährmedium versorgt.

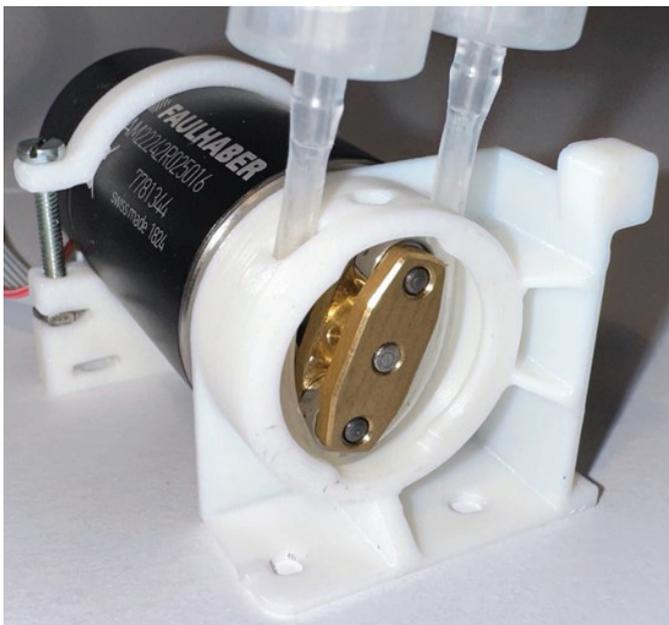


Abb. 1: Prototyp der Peristaltikpumpe

### Vorgehen

Die Arbeit befasst sich mit der Konzeptionierung, Realisierung und Verifikationen des Prototyps (Abb. 1). Die Pumpensteuerung wurde simultan von Joel von Rotz im Rahmen einer Industriearbeit erarbeitet. In der Konzeptionierung wurde der Schrittmotor definiert und die Komponenten der Peristaltikpumpe über mehrere Iterationen ausgearbeitet. In der Verifikation wird die Lebensdauer der Komponenten getestet und das Pumpgehäuse hinsichtlich Vibrationsbelastungen des Raketenstarts verstärkt.

### Ergebnis

Die Peristaltikpumpe fördert das Fluid zuverlässig durch die Zellkammer des Bioreaktors und hat einen beschleunigten Langzeittest (Abb. 2) zur Verifizierung der Komponenten erfolgreich bestanden. Hierfür wurde die Pumpe mit der gleichen Anzahl Lastwechsel wie im späteren Dauerbetrieb getestet. Die Peristaltikpumpe ist für geringe Volumenströme von 1-10 [ml/h] ausgelegt und erreicht dabei eine Genauigkeit von 14,3%. Die Präzision der Fördermenge kann mithilfe eines Korrekturfaktors gesteigert werden.

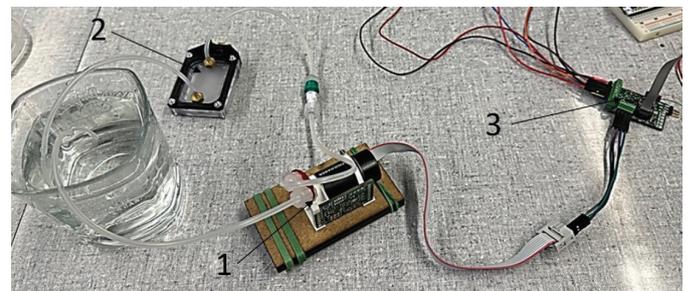


Abb. 2: Testaufbau des beschleunigten Langzeittests mit Peristaltikpumpe (1), Zellkammer (2) und Pumpensteuerung (3)