

## 3D-gedruckte Düsen

### Kompatibel mit üblichen Schlauchverbindern



Düsen für Wasserraketen können entweder selbst aus einem Hahnstück und einem Flaschendeckel gebaut, fertig im Internet gekauft oder eben am 3D-Drucker gedruckt werden. Der 3D-Druck hat hier den Vorteil, dass der Düsendurchmesser an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden kann.

#### Aber Achtung:

Ein falsch gewählter Düsendurchmesser kann zu einem instabilen Flug der Rakete führen. Personen, Tiere und Sachgegenstände können infolgedessen geschädigt werden. Die kleineren Durchmesser sind hauptsächlich zu Versuchen in Prüfständen oder ähnlichem gedacht.

## Benötigte Materialien



- **3D-Druck:** Düse mit gewünschtem Durchmesser
- O-Ring Dichtung  $d=9\text{mm}$
- Einlegdichtungsring Außendurchmesser 25mm, Innendurchmesser ca. 16mm
- Heißklebepistole

## Drucken der Bauteile

Die Bauteile werden sowohl im .STL-Format als auch als CAD-Datei zum Download angeboten. Als CAD-Programm kann die kostenlose Software FreeCAD genutzt werden, um die Bauteile an die eigenen Bedürfnisse anzupassen.

[▶ Zum Download von FreeCAD](#)



Open Source parametric 3D CAD modeller

Die .STL-Dateien müssen mit zum Drucker kompatibler Software in ein druckbares Format (G-Code) umgewandelt werden. In diesem Schritt kann es notwendig sein, die Komponenten durch Rotieren und Verschieben in eine druckbare Position zu bringen. In dieser Software müssen auch die Druckeinstellungen angepasst werden. Hierbei sollte auf bestmögliche Druckqualität Wert gelegt werden.

Die korrekte Bedienung eines 3D-Druckers erfordert Erfahrung sowie Hintergrundwissen über die verwendeten Materialien und Druckeinstellungen. Falsche Druckeinstellungen können zu Schäden am

Drucker sowie zu nicht funktionsfähigen Bauteilen führen. Der Druck sollte daher nur von erfahrenen Personen durchgeführt werden. DLR\_next und das DLR\_School\_Lab Lampoldshausen/Stuttgart können keine Garantie für die Funktionsfähigkeit der Bauteile geben, da das eigenständige Drucken der Teile nicht beeinflusst und kontrolliert werden kann. Vor Inbetriebnahme sollten in jedem Fall ausführliche Funktionstests in einer sicheren Umgebung durchgeführt werden.

## Zusammenbau und Test

Die Düse nach dem Druck auf ihre Qualität überprüfen und gegebenenfalls Unebenheiten entfernen.



Heißklebestoff auf den Innenboden füllen und den Dichtungsring einlegen. Anschließend die Düse auf eine Flasche fest aufschrauben und warten bis der Klebstoff trocknet. Nun können die Klebereste entfernt werden.



Die O-Ring Dichtung anbringen. Die Düse vor dem Einsatz unbedingt in einer sicheren Umgebung auf Dichtigkeit überprüfen. Beim Testen auch über den geplanten Einsatzdruck hinausgehen. Schutzbrille und gegebenenfalls Gehörschutz tragen.





## Hinweis

Die 3D-Modelle wurden im DLR\_School\_Lab Lampoldshausen/Stuttgart unter Mitarbeit von Raketfued entworfen sowie getestet und hier lediglich zum Download zur Verfügung gestellt. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist eine der größten und modernsten Forschungseinrichtungen Europas und bietet mit den DLR\_School\_Labs Kindern und Jugendlichen die Gelegenheit, die faszinierende Welt der Forschung selbst zu entdecken. Schülerinnen und Schüler können als Klasse oder Gruppe die in ganz Deutschland verteilten DLR\_School\_Labs nach Anmeldung kostenlos besuchen. Der Bau einer Wasserrakete erfordert Präzision und Gründlichkeit. Verwendete Materialien und Klebstoffe können gesundheits- und umweltschädlich sein. Daher sollten alle Verpackungshinweise beachtet werden. Der Start einer Wasserrakete erfordert, abhängig von Flughöhe und Aufenthaltsort, die Beachtung diverser rechtlicher Vorschriften. Dazu kann unter anderem eine Aufstiegsgenehmigung, ein Kenntnisnachweis, eine Haftpflichtversicherung sowie das Anbringen einer Plakette mit Namen und Adresse auf der Rakete gehören. Wir haben [hier](#) die aktuelle rechtliche Situation zusammengefasst - natürlich können wir keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben geben. Setze dich bei Unklarheiten am besten mit den zuständigen Behörden in Verbindung. Der Start sollte mit Einvernehmen des Grundstücksbesitzers auf einer Wiese oder auf einem Feld erfolgen, das weit weg von Straßen, Häusern, Bäumen oder Strommasten ist. Der in den Anleitungen beschriebene Bau und Start einer Wasserrakete kann auch bei ordnungsgemäßer Durchführung und Handhabung mit Gefahren verbunden sein. Die Arbeiten sollten daher in jedem Fall durch erwachsene Begleitpersonen betreut werden. Wir können keine Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Durchführbarkeit der hier beschriebenen Anleitungen geben. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden an Personen oder Gegenständen, die bei der Vorbereitung und Durchführung der Anleitung entstehen.