

Technikum M3

DLR-Standort Lampoldshausen



Kurzbeschreibung

Das Technikum M3 besteht aus drei Testpositionen (M3.1, M3.3, M3.5) für Versuche mit kryogenen Medien wie Flüssigsauerstoff, Flüssigstickstoff und gasförmigen Brennstoffen, wie gasförmiger Wasserstoff und Kohlenwasserstoffe, bei Systemdrücken von bis zu 40 bar.



Ziele

Das M3 Technikum wurde für Forschungsarbeiten zu Raketenantriebstechnologien eingerichtet. Die am Testfeld realisierbaren Betriebszustände entsprechen den Bedingungen in Orbitaltriebwerken und in einzelnen Aspekten denen von Stufentriebwerken. Ziel ist die Untersuchung von kryogenen Medien und deren Strömungs-, Einspritz- und Verbrennungseigenschaften.



Anwendungen

- Analyse dynamischer Prozesse in Treibstoffleitungen
- Untersuchung von Zündung und Flammenstabilisierung in Brennkammern
- Untersuchung der Spraybildung bei der Einspritzung flüssiger Treibstoffe
- Komponententests für Turbopumpen
- Kavitation in kryogenen Strömungen

Perspektiven

- Kompetenz für LOX/Methan Verbrennung
- Kompetenz für LOX/Wasserstoff Verbrennung
- Technologieentwicklung für Turbopumpen
- wiederverwendbare Raumfahrtssysteme und Antriebstechnologien für die Zukunft



Daten und Fakten

- Ausstattung Technikum:
- Treibstoffversorgungssystem für kryogene Medien
 - Treibstoffkombinationen wie Sauerstoff & Wasserstoff, Sauerstoff & Methan, Sauerstoff & Propan, Sauerstoff & Propen
 - Optische Messtechnik
 - Höhensimulationsanlage
 - Hochgeschwindigkeitskameras
 - Dauerlaufbetrieb möglich



Technikum M3

DLR-Standort Lampoldshausen

Das M3 Technikum ermöglicht eine hohe Anzahl an Versuchen in verkleinertem Maßstab mit vielen unterschiedlichen Konfigurationen.

Das M3 Technikum besteht aus drei Prüfständen mit unterschiedlichen Aufgabenfeldern. Prüfstand M3.1 befasst sich mit Versuchen an Raketenbrennkammern. Der Fokus liegt hier auf der Untersuchung der transienten Vorgänge bei der Einspritzung kryogener Treibstoffe in die Brennkammer, der Zündung und der Verbrennung des Treibstoffgemischs. Es können so zum Beispiel Grundlagenuntersuchungen zur thermischen Belastbarkeit neuartiger Werkstoffe für den Bau von Brennkammern durchgeführt werden, oder zum Beispiel neue Zündmethoden wie die Laserzündung unter anderem untersucht werden. Die hohe Modularität der Versuchsträger ist ein wesentlicher Vorteil des M3 Technikum und erlaubt es schnell und flexibel mehrere Konfigurationen zu untersuchen.

Die beiden Prüfstände M3.3 und M3.5 beschäftigen sich mit der Untersuchung von transienten Zweiphasenströmungen. Diese sind von großer Bedeutung bei der Strömung der kryogenen Treibstoffe durch die Triebwerkskomponenten (Ventile, Einspritzköpfe, Turbopumpen,...) und bei der Injektion der Treibstoffe in die Brennkammer. Letztere kann im Vakuum stattfinden, wenn zum Beispiel die Brennkammer eines Oberstufentriebwerks im Weltraum gezündet werden soll. Auch hier zeichnet sich das M3 Technikum wieder durch seine hohe Modularität und Flexibilität aus, sodass den zu untersuchenden Konfigurationen praktisch keine Grenzen gesetzt sind.