

Pressemitteilung

Technische Universität Darmstadt

Michaela Hütig

07.11.2024

<http://idw-online.de/de/news842568>

Forschungsprojekte, Kooperationen
Energie, Maschinenbau, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Tropfenforschung im Weltall - TU Darmstadt forscht auf Internationaler Raumstation ISS

Darmstadt. Forschende unter Beteiligung des Fachgebiets für Strömungslehre und Aerodynamik (SLA) vom Fachbereich Maschinenbau der TU Darmstadt haben einen Versuchsaufbau zur Internationalen Raumstation ISS geschickt. Ziel ist es, den Mischvorgang von Tropfen beim Zusammenprall besser zu verstehen. In der Schwerelosigkeit lässt sich dies besonders gut untersuchen.

Wie sich Tropfen beim Zusammenprall vermischen, ist wichtig für die Entwicklung innovativer Technologien, zum Beispiel für Anwendungen wie medizinische Inhalatoren, Flüssigkeitshandhabung im Weltraum, Kraftstoffeinspritzung, Beschichtungen und Kühlung. Zudem lassen sich daraus Designempfehlungen für verbesserte technologische Lösungen ableiten. In gezielten Versuchen wollen die Forschenden herausfinden, wie die Dichte und Oberflächenspannung der Flüssigkeiten, aber auch die Tropfengröße und Aufprallgeschwindigkeit den Mischvorgang beeinflussen. Dafür wurden bereits Experimente im Labor in Darmstadt und unter Schwerelosigkeit in Parabelflügen durchgeführt, mit denen besonders gut der Mischvorgang in den ersten wenigen Sekunden nach dem Tropfenkontakt untersucht werden kann.

Der nun auf der Internationalen Raumstation ISS installierte Versuchsaufbau etwa in der Größe eines Schuhkartons dient dazu, ein besseres Verständnis des Mischvorganges auf längeren Zeitskalen zu gewinnen. Nach dem erfolgreichen Start der Rakete am 5. November in Florida wird der Versuchsaufbau im Raumlabor „Columbus“ der ISS installiert und circa zehn Tage von den Forschenden auf Herz und Nieren geprüft. In den darauffolgenden sechs Monaten werden Tropfen unterschiedlicher Größe und Flüssigkeiten in automatisierten Versuchen miteinander zu Kollision gebracht. Dabei werden die ersten Sekunden nach dem Zusammenprall der Tropfen von der Seite mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgenommen. In einem der Tropfen ist ein blauer Farbstoff gelöst, der es ermöglicht, die Flüssigkeit des einen Tropfens zu verfolgen. So kann von der Hochgeschwindigkeitskamera das Strömungsfeld verfolgt werden und beispielsweise das Voranschreiten der Vermischung aufgenommen werden.

Das Ziel der Messkampagne ist, zu identifizieren, welchen Einfluss die Tropfengröße, die Aufprallgeschwindigkeit und die Oberflächenspannung auf die Mischung haben. Experimente im Labor und bei Parabelflügen haben bereits gezeigt, dass die Schwerkraft das Strömungsfeld in den Tropfen in den ersten Sekunden nach dem Zusammenprall stark beeinflusst. Nun soll untersucht werden, welchen Einfluss die einzelnen Faktoren auf die weitere Mischung beim Zusammenprall haben. Obwohl die Versuche in der ISS automatisiert ablaufen, haben die Forschenden immer wieder die Möglichkeit, Videoaufnahmen von der Raumstation abzurufen. So können sie überprüfen, ob die Versuche wie geplant funktioniert haben oder ob es zu Problemen gekommen ist und Versuche wiederholt werden müssen. Die Daten hierfür liegen jedoch zunächst nur in einer niedrigen Auflösung vor, da die Datenmengen, die bei den Versuchen anfallen, zu groß für die vorhandenen Datenverbindungen der ISS sind. Die hochauflösenden Versuchsdaten werden erst nach Ablauf der sechs Monate per Festplatte wieder zurück zur Erde gebracht. Danach beginnt die zweite spannende Phase für die Forschenden: das Auswerten und Analysieren der Versuche.

Die Forschungsarbeit findet in einem internationalen Verbund statt, gemeinsam mit dem federführenden National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics in Bukarest, Rumänien, und der Carnegie Mellon University in

Pittsburgh, USA. Die Kooperation mit diesen internationalen Partnern eröffnet einzigartige Möglichkeiten, die physikalischen Prozesse des Tropfenauflaufs tiefgehend zu erforschen. Finanziert wird das Projekt durch die Europäische Raumfahrtagentur (ESA) und die Deutsche Raumfahrtagentur im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Über die TU Darmstadt

Die TU Darmstadt zählt zu den führenden Technischen Universitäten in Deutschland und steht für exzellente und relevante Wissenschaft. Globale Transformationen – von der Energiewende über Industrie 4.0 bis zur Künstlichen Intelligenz – gestaltet die TU Darmstadt durch herausragende Erkenntnisse und zukunftsweisende Studienangebote entscheidend mit.

Ihre Spitzenforschung bündelt die TU Darmstadt in drei Feldern: Energy and Environment, Information and Intelligence, Matter and Materials. Ihre problemzentrierte Interdisziplinarität und der produktive Austausch mit Gesellschaft, Wirtschaft und Politik erzeugen Fortschritte für eine weltweit nachhaltige Entwicklung.

Seit ihrer Gründung 1877 zählt die TU Darmstadt zu den am stärksten international geprägten Universitäten in Deutschland; als Europäische Technische Universität baut sie in der Allianz Unite! einen transeuropäischen Campus auf. Mit ihren Partnern der Rhein-Main-Universitäten – der Goethe-Universität Frankfurt und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz – entwickelt sie die Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main als global attraktiven Wissenschaftsraum weiter.

www.tu-darmstadt.de

MI-Nr. 44/2024, Schmidt/cst

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Jeanette Hussong

hussong@sla.tu-darmstadt.de

+49 6151 16-22174