



Strömungsforschung im freien Fall

Strömungsforschung im freien Fall
Vom 27.-31. Oktober 2014 nimmt ein Wissenschaftler-Team des Lehrstuhls Aerodynamik und Strömungslehre von Prof. Christoph Egbers an Parabellflug-Experimenten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Frankreich teil. An insgesamt fünf Flugtagen soll unter Schwerelosigkeitsbedingungen die Wirkung eines elektrohydrodynamischen Kraftfeldes auf den Wärme- und Stofftransport in einem Zylinderspalt untersucht werden. Prof. Dr.-Ing. Christoph Egbers wird ab Montag, dem 27. Oktober 2014 mit vor Ort sein. Sein Wissenschaftler-Team, zu dem Dr. Ion Borcia, Robin Stöbel und Markus Helbig sowie die beiden Studierenden, Toni Schneidereit und Nancy Kabat, gehören, ist bereits seit dem 20. Oktober 2014 zur Vorbereitungs- und Integrationswoche bei NOVESPACE in Bordeaux am Flughafen.
Für Fragen zum Experiment und zum Parabellflug steht Prof. Christoph Egbers vor seiner Fahrt nach Bordeaux am Freitag, den 24. Oktober 2014, 11 Uhr an seinem Lehrstuhl auf dem Zentralcampus zur Verfügung: Lehrgebäude 3A, Raum 128, Tel. (0355) 69-4868.
Die Wissenschaftler untersuchen im Rahmen der Parabellflüge die Wirkung auf ein Zylinderspalt-Experiment, wenn dieses System durch ein extern aufgeprägtes, elektrohydrodynamisch wirkendes Kraftfeld in Form einer Wechsellspannung beeinflusst wird. So führt die Temperaturabhängigkeit der Permittivität (dielektrische Leitfähigkeit) zu einem elektrohydrodynamischen Auftrieb. Dieser dielektrophoretische Effekt erhöht sich einerseits mit der Amplitude der Hochspannung und andererseits mit abnehmenden Zylinderradien. Ein weiterer wichtiger Effekt ist die Erhöhung des Wärmetransports schon bei sehr niedrigeren Temperaturgradienten. Unter den Bedingungen auf der Erde stört dieses künstliche Kraftfeld lediglich die Stabilität der Strömung, die sich aufgrund von Temperaturunterschieden ausbildet. Unter Mikrogravitation, wie sie bei Parabellflügen durch den freien Fall simuliert wird, entfällt das natürliche Kraftfeld der Erde. Das durch die Hochspannung aufgebaute Zentral-Kraftfeld ist dann allein ausschlaggebend für das Entstehen der Konvektionsbewegung. In dem stark miniaturisierten Experiment wird einerseits die Strömung sichtbar gemacht. Andererseits wird der Wärmetransport gemessen. Das Parabellflugexperiment liefert damit einen Beitrag, um die Effektivität des künstlichen Kraftfeldes zu untersuchen und technische Anwendungen voranzutreiben. Die aus diesem Experiment gewonnenen Ergebnisse geben darüber hinaus einen besseren Einblick in die Strömungskontrolle von Mikrofluiden und können so für die Weiterentwicklung von z.B. Mikropumpen oder Mikromischern genutzt werden.
Hintergrund
Der Zylinderspalt wird durch zwei konzentrisch angeordnete, vertikal ausgerichtete Zylinder aufgespannt. Der Spalt ist mit einem dielektrischen Öl gefüllt, dessen Viskosität nur wenige Vielfache über der von Wasser liegt. Das System wird im Inneren beheizt und von außen gekühlt, so dass der Temperaturunterschied senkrecht zum gravitationsbedingten Auftriebsfeld aufgeprägt wird. Dies führt zunächst zum Ausbilden einer Konvektionszelle, die den gesamten Untersuchungsraum erfasst. Dabei steigt erwärmte, leichtere Flüssigkeit am beheizten Innenzylinder auf und sinkt entsprechend am gekühlten Außenzylinder ab. An der Boden- und der Deckelplatte des Zylinders verläuft die Strömung horizontal. Wird der Temperaturunterschied erhöht, führt diese Verstärkung des thermischen Antriebs zu konvektiven Instabilitäten, das heißt, die oben beschriebene Grundströmung bleibt nicht stabil, sondern nimmt neue Strömungsformen an. Theoretische Arbeiten zeigen, dass weitere Konvektionszellen aus der Mitte der Zylinderhöhe heraus entstehen. Dies ist bisher nicht experimentell untersucht worden.

Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Universitätsplatz 3 - 4
03044 Cottbus
Deutschland
Telefon: 0355/69-0 (Zentrale)
Telefax: 0355/69-2721
Mail: Marita.Mueller@tu-cottbus.de
URL: <http://www.tu-cottbus.de/>

Pressekontakt

Brandenburgische Technische Universität Cottbus

03044 Cottbus

tu-cottbus.de/
Marita.Mueller@tu-cottbus.de

Firmenkontakt

Brandenburgische Technische Universität Cottbus

03044 Cottbus

tu-cottbus.de/
Marita.Mueller@tu-cottbus.de

Die Brandenburgische Technische Universität Cottbus wurde am 15. Juli 1991 als einzige Technische Universität im Land Brandenburg gegründet. Bislang studieren über 4500 Studenten in insgesamt 18 verschiedenen Studiengängen an der BTU. In vier Fakultäten können 14 Diplom-Studiengänge studiert werden: Mathematik, Physik, Informatik, Wirtschaftsmathematik, Architektur, Bauingenieurwesen, Stadt- und Regionalplanung, Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, sowie den postgradualen Studiengang Wirtschaftswissenschaften, Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, Landnutzung und Wasserbewirtschaftung. Außerdem bietet die BTU internationale Abschlüsse in folgenden Studienfächern an: Halbleitertechnologie (Bachelor - und Master of Science), Informations- und Medientechnik (Bachelor - und Master of Science), Umwelt und Ressourcenmanagement (Bachelor- und Master of Science), World Heritage Studies (Master of Arts) sowie "Master of Arts Building Conservation" im postgradualen berufsbegleitendem Studium "Bauen und Erhalten". Interdisziplinarität wird hier großgeschrieben. Kennzeichnend für diese Universität ist, dass in den Inhalten der zehn Studiengänge großer Wert auf Interdisziplinarität gelegt wird. Jeder Absolvent einer modernen Technischen Universität muss heute über seine Fachdisziplin hinaus schauen. Ausbildung zu kreativen Generalisten. An der BTU Cottbus sollen keine Fachspezialisten ausgebildet werden, deren spezielle Kenntnisse schon in wenigen Jahren veraltet sind. Wichtiger als Faktenwissen ist das Erlernen von wissenschaftlichen Arbeitsmethoden, um so für ein lebenslanges Weiterlernen in der Wissensgesellschaft des 21. Jahrhunderts gerüstet zu sein. Kommunikationsfähigkeit, Methodenkompetenz, die Fähigkeit zu vernetztem globalem Denken - all dies sollen BTU-Absolventen für den Berufsstart mitbekommen haben. Fachübergreifendes Studium. Zum interdisziplinären Profil der Cottbuser Universität gehört als wichtiger Bestandteil das fachübergreifende Studium. Ziel ist es, Ingenieuren und Naturwissenschaftlern zusätzliche Kenntnisse aus den sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereichen zu vermitteln, um sie über das reine Fachwissen hinaus auf die heutigen, umfassenden Anforderungen in Industrie und Wirtschaft vorzubereiten.