

## Leisere Anflüge, alternative Treibstoffe und Landungen auf fremden Himmelskörpern: DLR auf der ILA 2014

*Dienstag, 20. Mai 2014*

Auf der ILA 2014 Berlin Air Show zeigt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit mehr als 60 Exponaten am DLR-Stand (Halle 4), im Space Pavilion, im CareerCenter und am Stand des BMWi seine Forschungsergebnisse für die Luft- und Raumfahrt. Auf dem Außengelände sind Forschungsflugzeuge und Hubschrauber des DLR zu sehen.

Unter dem Motto "Wissen für Morgen" geht es um die anwendungsorientierte Grundlagenforschung. Im Fokus der Forschungsarbeiten, die das DLR auf der ILA 2014 zeigt, stehen nachhaltigeres Fliegen, die Erkundung von Himmelskörpern, der Blick aus dem All auf die Erde sowie neue Ideen für die Windenergie aus der Luftfahrtforschung. "Wir zeigen auf der nationalen Leitmesse ILA, dass das DLR mit interdisziplinären Ansätzen an Lösungen für gesellschaftliche Fragestellungen arbeitet", sagt Prof. Johann-Dietrich Wörner, Vorstandsvorsitzender des DLR. "Die Messe mit ihrer großen internationalen Ausstrahlung bietet eine ideale Plattform neue Partner für unsere Arbeit zu finden. Gerade heute ist es wichtig, dass Wissenschaft und Forschung über alle Grenzen hinweg ihren Beitrag leisten."

Hier finden Sie eine Auswahl der auf der ILA vorgestellten Forschungsprojekte, weitere Informationen zum DLR-Auftritt auf der ILA finden Sie auf unserer Sonderseite.

[//www.youtube.com/embed/9F9TRi2XShI](http://www.youtube.com/embed/9F9TRi2XShI)

### **Klimafaktor Eiswolke: Forschungsflugzeug HALO untersucht Kondensstreifen und Zirren**

Offene Fragen zur Bildung und Klimawirkung von Wolken schränken derzeit die Aussagekraft globaler Klimaprognosen massiv ein. Um Forschungsflugzeug HALO detailliert zu untersuchen, führte das Forschungsflugzeug HALO im Rahmen der Mission ML-CIRRUS (Mid-Latitude Cirrus) im März und April 2014 insgesamt zwölf Flüge durch. Unter Federführung des DLR untersuchte ein etwa 100-köpfiges Team von Wissenschaftlern verschiedener Atmosphärenforschungsinstitute die Bildung, den Lebenszyklus und die Klimawirkung der Zirren und Kondensstreifen-Zirren in acht bis 14 Kilometern Höhe über Europa sowie dem Nordatlantik. Dabei kam eine der modernsten Wolken-Instrumentierungen weltweit zum Einsatz. Bei ihren Untersuchungen legten die Wissenschaftler ein besonderes Augenmerk auf die langlebigen Kondensstreifen-Zirren des Luftverkehrs. Inwieweit sich die Eigenschaften dieser künstlichen Wolken von den natürlichen Zirren unterscheiden, ist bislang ungeklärt. Neueren Erkenntnissen zufolge ist die Erwärmung durch Kondensstreifen-Zirren möglicherweise größer als die durch den Kohlendioxidausstoß des Luftverkehrs. Lokal gibt es jedoch massive Unterschiede. Die umfassenden Messdaten der HALO-Mission werden derzeit ausgewertet und sollen helfen bestehende Unsicherheiten im Verständnis der Klimawirkung von Kondensstreifen-Zirren zu reduzieren.

### **HINVA: Umfassende Forschung für langsamere Anflüge**

Bei langsameren Anflügen werden kürzere Landebahnen benötigt. Ebenso verursachen sie weniger Lärm. Wie langsam und steil ein heutiges Verkehrsflugzeug sein Ziel anfliegen kann, bestimmt das sogenannte Hochauftriebssystem mit seinen ausfahrbaren Vorflügeln und Landeklappen an den Tragflächen. Das DLR forscht gemeinsam mit Airbus und dem Europäischen Transsonischen Windkanal ETW, um die Vorhersage der Hochauftriebsleistung deutlich zu verbessern und zukünftig langsamere Anflüge zu ermöglichen. Die Forscher des Projekts HINVA (High Lift Inflight Validation) haben bereits 2012 bei Airbus in Toulouse gemeinsam mit der TU Berlin Flugversuche zum Überziehen im Langsamflugbereich mit dem

A320-ATRA des DLR erfolgreich durchgeführt. Anfang 2014 folgten kryogene Windkanalversuche im Kölner ETW mit einem eigens angefertigten hochpräzisen ATRA-Windkanalmodell. Bei der Simulation der komplexen aerodynamischen Vorgänge des Maximalauftriebs konnte das DLR mit dem größten Rechenzentrum für die Luftfahrtforschung in Europa (C<sup>2</sup>A<sup>2</sup>S<sup>2</sup>E, Center for Computer Applications in Aerospace Science and Engineering) und dem DLR-Hochleistungscode TAU bereits deutliche Fortschritte erreichen. Erstmals überhaupt führt das DLR in der Hochauftriebsforschung Computersimulationen mit Flug- und Windkanalversuchen zusammen, wobei der Airbus A320-200 mit ausgefahrenen Landeklappen unter realen Flugbedingungen als Zielkonfiguration dient. Weitere, ergänzende ATRA-Forschungsflüge im Langsamflugbereich sind für den Herbst 2014 geplant.

#### **Emissionen von Biotreibstoffen: Gemeinsame Forschungsflüge mit der NASA**

Biotreibstoffe bieten eine Perspektive den CO<sub>2</sub>-Abdruck der Luftfahrt zu senken sowie mögliche ungünstige Klimaeinflüsse von Partikelemissionen und Kondensstreifen zu reduzieren. Diesem Forschungsthema haben sich die US-amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde NASA und DLR sowie das kanadische National Research Council (NRC) bei zweiwöchigen gemeinsamen Flugversuchen im Mai 2014 gewidmet. Eine DC-8 der NASA ist dabei in typischen Reiseflughöhen zwischen neun und zwölf Kilometern mit einem variierenden Biotreibstoff-Kerosin-Gemisch geflogen. Die DLR-Falcon und eine Falcon der NASA haben dahinter die Triebwerksemissionen sowie dessen Auswirkungen auf die Bildung und Eigenschaften von Kondensstreifen vermessen. Zudem untersuchte eine T-33 des NRC die Dynamik der DC-8-Wirbelschleppe. Die von der NASA im Rahmen des Projekts Access II (Alternative Fuel Effects on Contrails and Cruise Emissions) geleitete Flugkampagne umfasst mehr als einhundert beteiligte Wissenschaftler und Techniker. Ausgangsort der gemeinsamen Forschungsflüge war das Armstrong Flight Research Center der NASA am Standort Palmdale/Kalifornien.

#### **TanDEM-X: Die neue Topographie der Erde**

Seit mehr als dreieinhalb Jahren kreisen die beiden Radarsatelliten TerraSAR-X und TanDEM-X im engen Formationsflug um die Erde und nehmen Daten für die neue globale Topographie der Erde auf. Um ein digitales Höhenmodell der Erde in bisher unerreichter Genauigkeit zu erstellen, haben die Satelliten bis zum Sommer 2013 die Erdoberfläche bereits zwei Mal aufgenommen, seitdem fliegen sie in veränderter Formation, um besonders schwierige Gebiete wie beispielsweise steile Gebirge aus einem neuen "Blickwinkel" aufzunehmen. Insgesamt wurden schon für ein Fünftel der globalen Landoberfläche die Daten zu dreidimensionalen Höhenmodellen (Digital Elevation Model, DEM) verarbeitet: Dazu gehören Gebiete Australiens, Nordamerikas, Russlands und Afrikas. Mit dem Abschluss der dritten und vierten Aufnahme über gebirgigem Gelände konnten nun auch die ersten Höhenmodelle von Gebieten wie der Kamtschatka-Halbinsel erstellt werden. Die riesigen Datenmengen werden bis Ende 2015 zu einem Höhenmodell der Erde verarbeitet. Die nächste Mission zur Vermessung der Erde wird zurzeit in einer Studie geprüft: Bei der Mission Tandem-L würden die Radarsatelliten über digitale Antennen und große entfaltbare Reflektoren verfügen. Durch die 100fach schnellere Aufnahme der Erdoberfläche könnten dann auch verstärkt dynamische Prozesse auf der Erde erfasst werden.

#### **MASCOT: Letzte Vorbereitungen für den Flug zum Asteroiden**

Wenn im Dezember 2014 die japanische Raumsonde Hayabusa 2 zum Asteroiden 1999 JU<sub>3</sub> startet, fliegt auch Asteroidenlander MASCOT (Mobile Asteroid Surface Scout) mit ins Weltall. Während die Muttersonde Hayabusa Proben des Asteroidenmaterials zur Erde zurückbringen soll, wird MASCOT auf der Asteroidenoberfläche landen und mit vier Instrumenten an Bord den Asteroiden untersuchen: Das Radiometer des DLR misst die Temperatur, das Magnetometer der TU Braunschweig untersucht die Magnetisierung des Gesteins, und das Spektrometer der französischen Raumfahrtagentur CNES analysiert die Minerale und Gesteine, aus denen der Asteroid besteht. Die Kamera des DLR, das vierte Instrument, nimmt die Feinstruktur der Oberfläche auf, um den Wissenschaftlern Aussagen über die Beschaffenheit, die Größe und Formen der Partikel im Asteroidenboden zu ermöglichen und die Umgebung der Landestelle zu kartographieren. Zurzeit absolviert das Flugmodell von MASCOT am DLR Bremen die letzten Tests, bevor es nach Japan zum Einbau an der Sonde Hayabusa 2 verschickt wird. Da MASCOT über einen "Hüpf-Mechanismus" verfügt, werden mit diesem im DLR entwickelten und gebauten Lander erstmals an mehreren Stellen auf einem Asteroiden Messungen vorgenommen.

#### **Rosetta und Philae: Erste Landung auf einem Kometen**

Seit zehn Jahren fliegen die Sonde Rosetta und der Lander Philae bereits auf ihr Ziel, den Kometen Churyumov-Gerasimenko, zu. Aus ihrem Winterschlaf, in dem sie Energie sparend durch die Tiefen des Weltalls flogen, sind beide mittlerweile aufgewacht und haben die "Gesundheitschecks" bestanden. Ihre Höhepunkte erreicht die ESA-Mission mit der Ankunft am Kometen im August 2014 sowie der Landung von Philae im November 2014. Erstmals wird somit eine Raumsonde einem Kometen auf seiner Flugbahn folgen, und erstmals wird ein Lander auf einer Kometenoberfläche aufsetzen, um vor Ort Messungen durchzuführen. Auf dem Orbiter Rosetta und dem unter Leitung des DLR entwickelten und gebauten Landers Philae fliegen insgesamt 21 Instrumente mit – darunter Kameras, Bohrer und Spektrometer, die den Kometen untersuchen, während er auf seinem Flug in Richtung Sonne zunehmend aktiv wird und ausgast. Da Kometen aus sehr ursprünglichem Material bestehen, könnte Churyumov-Gerasimenko außerdem wie ein Schnappschuss aus der Vergangenheit den Planetenforschern helfen, die Entstehung des Sonnensystems besser zu verstehen.

### **Kommerzialisierung und Technologietransfer**

Neben der Zukunft der ISS steht auch die Zukunft der europäischen Trägerrakete Ariane 5 auf der Agenda der nächsten ESA-Ministerratskonferenz am 2. Dezember 2014 in Luxemburg. Aus deutscher Sicht ist eine Weiterentwicklung der Ariane 5 die mittelfristig technisch sinnvollste und wirtschaftlich tragfähigste Option. Darüber hinaus ist das DLR in seiner Rolle als Raumfahrtmanagement für die Umsetzung deutscher Raumfahrtaktivitäten und des deutschen Raumfahrtprogramms zuständig und setzt hier insbesondere auf Kommerzialisierung, Anwendungsorientierung und Technologietransfer: Raumfahrt ist für die Menschen auf der Erde unverzichtbar, muss aber schneller und günstiger werden. Das DLR unterstützt dabei an der Nahtstelle zwischen Grundlagenforschung und Unternehmen, zum Beispiel mit der 2013 gestarteten Initiative INNOspace. Interessant sind auch die so genannten "Downstream-Märkte", das sind Branchen, die von Satelliten gewonnene oder übermittelte Daten verwenden. Der kommerziell weitaus erfolgreichste Markt ist dabei der der Satellitenkommunikation (Satellitenfernsehen und -rundfunk). 2015 soll zudem eine zweite Auflage des Robotik-Wettbewerbs "Space Bot Cup" stattfinden. Im Fokus stehen mobile Explorationsroboter – die Ausschreibung zu diesem Wettbewerb startet im Juni 2014.

### **Kerosin aus Sonnenenergie**

Im Projekt SOLAR-JET ist es einer internationalen Forschergruppe im April 2014 erstmals gelungen, Kerosin aus Sonnenlicht, Wasser und CO<sub>2</sub> herzustellen. Der alternative Flugzeugtreibstoff kann damit aus nahezu unbegrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen hergestellt werden und in Zukunft einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit des voraussichtlich weiter wachsenden Luftverkehrs leisten. Der von der ETH-Zürich entwickelte Solarreaktor ist auf der ILA 2014 am DLR-Stand erstmals ausgestellt. Er enthält einen Absorber aus Metall-Oxid-Keramik, der Wasser und Kohlendioxid aufspalten kann. Diese Reduktion erfolgt durch konzentrierte Sonnenstrahlung und setzt bei 1.500 Grad Celsius Sauerstoff frei. In einer weiteren Reaktion bindet das Metall-Oxid des Reaktors den Sauerstoff, sodass eine Mischung aus Wasserstoff und Kohlenstoffmonoxid entsteht. Diese wird anschließend mit Hilfe des Fischer-Tropsch-Verfahrens zu Kerosin umgewandelt. Zur Optimierung des Solarreaktors haben DLR-Forscher die Prozessschritte im Computer simuliert. Dabei konnten sie auf Erfahrungen bei der Entwicklung alternativer Kraftstoffe für den Luftfahrtsektor zurückgreifen. In dem von der EU geförderten Projekt SOLAR-JET (Solar chemical reactor demonstration and Optimization for Long-term Availability of Renewable JET fuel) arbeiten DLR, ETH-Zürich, Bauhaus Luftfahrt, Shell Global Solutions, ARTTIC zusammen.

### **Sichere Designer-Treibstoffe für die Luftfahrt**

Neben dem Kerosin aus Sonnenenergie, das durch den letzten Herstellungsschritt mit dem Fischer-Tropsch-Verfahren schon alle Spezifikationen des heute üblichen JET A-1 Flugtreibstoffes erfüllt, forscht das DLR auch an einem "Designer-Treibstoff" für die Luftfahrt. Dieser Kraftstoff ist dem heutigen Kerosin technisch überlegen und wird bei seiner Verbrennung weniger Schadstoffe in den dafür besonders sensiblen oberen Schichten der Atmosphäre produzieren. In ihren Prüfständen können DLR-Forscher die Verbrennung der alternativen Treibstoffe in der Brennkammer direkt analysieren und für den Einsatz in der Luftfahrt vorbereiten. Untersucht wird unter anderem, wie sich die Flamme in dem Gemisch aus Luft und Treibstoff in der Brennkammer verhält und wie stabil der Verbrennungsprozess abläuft. Die Ergebnisse der Forschung sind auch wichtige Grundlagen für Innovationen bei Gasturbinen in großen Kraftwerken. Ein Exponat am DLR-Stand auf der ILA erlaubt einen Blick in die Brennkammer und zeigt, wie die Forscher mit Hilfe von optischer Messtechnik und Computersimulationen Flugzeug- oder Kraftwerksturbinen verbessern.

## Neue Ideen für Windkraftanlagen

Bei einem Hubschrauber wird der dynamische Auftrieb durch die anströmende Luft an den Rotorblättern erzeugt, einen Vorgang den Luftfahrtforscher ins Detail kennen. Die Gesetze dabei gelten auch im umgekehrten Fall, wenn eine vorhandene Luftströmung eine Windkraftanlage antreibt, die effizient Strom erzeugen soll. Ihr Know-how aus der Luftfahrtforschung übertragen DLR-Forscher auf Windkraftanlagen und entwickeln neue Ideen zur Optimierung: Intelligente Rotorblätter, die ihre Form der Windgeschwindigkeit anpassen und Bauteile, die durch Versteifungselemente bei gleicher Stabilität erheblich leichter werden, sind Ansätze, mit denen das DLR Windenergieanlagen effizienter machen will. Durch ins Rotorblatt integrierte Funktionselemente können diese zudem mit einer lokalen Energieversorgung für Messsonden ausgestattet werden. An seinem ILA-Stand zeigt das DLR am Ausschnitt eines Windrad-Rotorblattes im Maßstab 1:2 wie Rotorblätter intelligenter werden.

---

## Kontakte

*Andreas Schütz*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Kommunikation, Pressesprecher*

*Tel.: +49 171 3126-466*

*andreas.schuetz@dlr.de*

*Dorothee Bürkle*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Media Relations, Energie und Verkehr*

*Tel.: +49 2203 601-3492*

*Fax: +49 2203 601-3249*

*Dorothee.Buerkle@dlr.de*

---

## Teil des DLR-Stands auf der ILA Berlin Air Show 2014



Auf der ILA 2014 Berlin Air Show zeigt das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit mehr als 60 Exponaten am DLR-Stand (Halle 4), im Space Pavilion, im CareerCenter und am Stand des BMWi seine Forschungsergebnisse für die Luft- und Raumfahrt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## **DLR-Forschungsflugzeug ATRA**



ATRA auf der ILA Berlin Air Show 2014.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## **DLR-Falcon: Landung auf der ILA nach Forschungsflügen mit der NASA**



DLR-Falcon 20-E trifft auf nach ihrer Mission beim Flight Research Center der NASA in Palmdale/Kalifornien auf der ILA ein.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).



## Forschungsflugzeug HALO untersucht Kondensstreifen und Zirren



Im März und April 2014 untersuchte das Forschungsflugzeug HALO Klimawirkungen von Zirren und Kondensstreifen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## Abgasmessungen im Formationsflug



Hinter der DC-8 messen die Wissenschaftler an Bord der DLR-Falcon die Abgas-Zusammensetzung.

Quelle: NASA.

## Philae landet auf dem Kometen



Die Landesonde Philae der Mission Rosetta landet auf dem Kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko, künstlerische Darstellung.

Quelle: ESA–C. Carreau/ATG medialab.

## MASCOT - Vorbereitungen auf den Flug



Der vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt entwickelte Asteroidenlander MASCOT wird voraussichtlich im Dezember 2014 an Bord der japanischen Raumsonde Hayabusa 2 ins Weltall starten.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

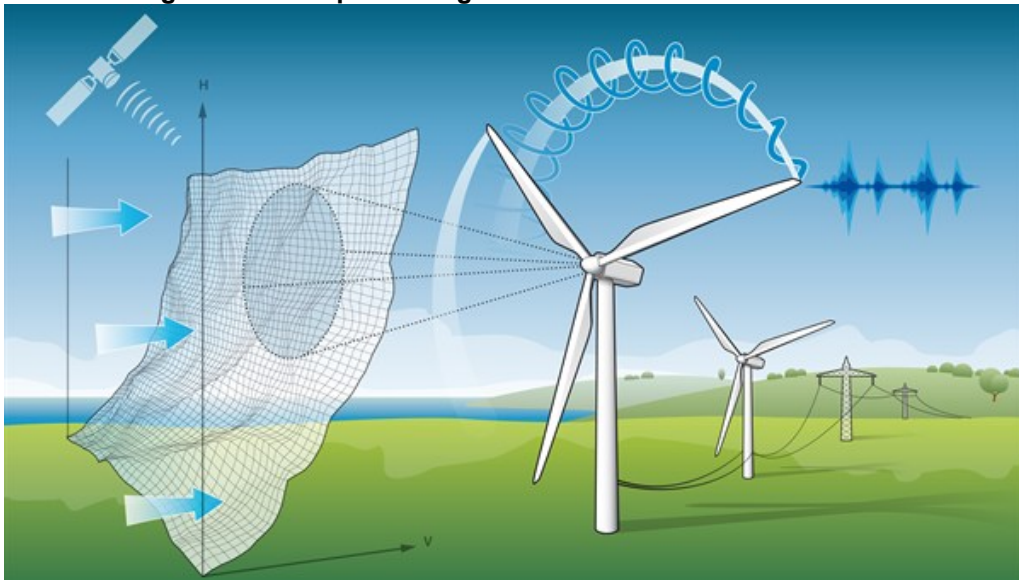
## SOLAR-JET: Kerosin aus Sonnenenergie



Einer internationalen Forschergruppe ist es gelungen, erstmals Flugzeugtreibstoff aus Sonnenlicht, Wasser und Kohlenstoffdioxid herzustellen.

Quelle: ETH-Zürich.

## Leisere Anlagen und die Optimierung von Rotorblättern



Das niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur fördert den Aufbau eines Forschungswindparks in Niedersachsen beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit zehn Millionen Euro. DLR-Wissenschaftler wollen dabei leisere Windenergieanlagen entwickeln und Rotorblätter optimieren. Zudem ermöglichen präzise Windvorhersagen mit Hilfe von Satellitendaten und LIDAR-Messungen eine bessere Anlagensteuerung.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

---

*Kontaktaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.*