

Energie weiter denken

DLR auf der Hannover Messe: Alternative Brennstoffe, emissionsarme Gasturbinen und eine Klimaanlage für Elektroautos

CO₂-neutrale Brennstoffe sind ein wichtiger nächster Schritt auf dem Weg zu einer klimafreundlichen Energieversorgung. Auf der Hannover Messe vom 24. bis 28. April 2017 stellen Energieforscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) vor, wie solche Energieträger in Zukunft mit erneuerbaren Energien, insbesondere Sonnenenergie, hergestellt und genutzt werden können. Mit dem Brennstoffzellenflugzeug HY4 und einer Klimaanlage für Elektrofahrzeuge zeigt das DLR ganz konkrete Beispiele, wie mehr Nachhaltigkeit auch in der Mobilität gelingt. Das DLR stellt zudem eine moderne Gasturbine mit geringen Schadstoffemissionen für eine dezentrale Energieversorgung vor. Aus dem Bereich der Robotik präsentiert das DLR einen Airbag für die sichere Interaktion zwischen Mensch und Maschine.

„Für eine klimafreundliche Energieversorgung brauchen wir über den Stromsektor hinaus auch Lösungen für den Verkehrs- und Wärmesektor“, sagt Prof. Karsten Lemmer, DLR-Vorstand für Energie und Verkehr. „Mit unserer Forschung an alternativen Antrieben, erneuerbaren Brennstoffen und nachhaltigen Speichermöglichkeiten gestalten wir neue Lösungen für ein effizientes Energiesystem. Mittelfristig können wir so auch den Verkehrssektor, der in Deutschland knapp 20 Prozent der CO₂-Emissionen verursacht, nachhaltiger gestalten. Projekte wie das Brennstoffzellenflugzeug HY4 profitieren von der engen Verzahnung der Energie- und Verkehrsforschung im DLR und der damit verbundenen hohen interdisziplinären Kompetenz.“ Das DLR präsentiert einen Ausschnitt seiner Energieforschung auf der Hannover Messe 2017 in **Halle 27, Stand G68** sowie am Hydrogen Fuel Cells-Gemeinschaftsstand, **D66** ebenfalls in **Halle 27**. Aus dem Bereich der Robotik und Automation stellt das DLR in **Halle 17**, am **Stand G04** der KUKA AG einen Roboterarm mit Airbag vor.

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

1

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

Die größte künstliche Sonne der Welt

In der Synlight-Forschungsanlage am DLR-Standort Jülich sind 149 Strahler mit der Lichtleistung eines Großkino-Projektors verbaut, sie ist damit die größte künstliche Sonne der Welt. Zusammen erzeugen die Strahler ein Licht, das dem von fast 100.000 60-Watt-Glühlampen entspricht und sich auf das 10.000-fache des Sonnenlichts verdichten lässt. Mit der künstlichen Sonne können Forscher von den Wetterbedingungen unabhängig unter reproduzierbaren Bedingungen experimentieren und so die Entwicklung von solaren Treibstoffen und Bauteilen von Solarkraftwerken vorantreiben. Möglich sind auch Alterungstests mit UV-Licht oder Anwendungen für extrem hohe Temperaturen. Ingenieure des DLR-Instituts für Solarforschung haben die im März 2017 eingeweihte Anlage konzipiert und begleiten Kooperationspartner bei der Durchführung der Experimente. Das DLR zeigt auf der Messe einen der im Durchmesser ein Meter großen Strahler sowie einen Virtual Reality-Rundgang durch die 15 Meter hohe Synlight-Anlage.

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

2

Wasserstoff aus Wasser und Sonnenlicht

Wasserstoff ist keine Primärenergie, der Energieträger muss erst mithilfe anderer Energiequellen hergestellt werden. Dann allerdings enthält Wasserstoff, bezogen auf seine Masse, mehr Energie als jeder andere chemische Brennstoff, bei seiner Verbrennung entstehen lediglich Wasser und Wärme. Sonnenenergie wiederum ist die mit Abstand am meisten verfügbare Energieressource auf der Erde. Im Projekt HYDROSOL_PLANT arbeiten Forscher des DLR-Instituts für Solarforschung an der Weiterentwicklung eines Herstellungsverfahrens, mit dem sie Wasserstoff direkt aus Wasser mithilfe von Sonnenlicht erzeugen. Mit einem solarchemischen Reaktor wird die Wärmeenergie der Sonne über eine Redox-Reaktion direkt zur Wasserstoffherzeugung genutzt. 2017 erproben die Forscher dafür einen 750 Kilowatt Reaktor auf der Plataforma Solar de Almería des spanischen Forschungszentrums CIEMAT. Der Reaktor ist eine Weiterentwicklung einer Anlage, mit der den Forschern die thermochemische Wasserstoffherstellung bereits 2006

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

gelang. Diese Innovation ist mit dem DESCARTES-Preis der Europäischen Kommission ausgezeichnet worden.

Innovative Klimaanlage für Elektrofahrzeuge

Für das „Next Generation Car“ (NGC) des DLR entwickeln die DLR-Institute für Technische Thermodynamik und Fahrzeugkonzepte innovative Hilfsaggregate zur Klimatisierung von Elektrofahrzeugen. Bei Brennstoffzellenfahrzeugen besteht dieses Aggregat aus zwei Reaktoren mit jeweils der Größe einer kleinen Schuhschachtel, die mit Metallhydrid gefüllt sind. Die Klimaanlage ist dabei ein sogenanntes offenes System, sie mogelt sich in die bestehende Wasserstoffinfrastruktur des Brennstoffzellenantriebs hinein, ohne selbst Wasserstoff zu verbrauchen. Um den Reaktionsprozess zu starten, wird der bestehende Druckunterschied genutzt, der ohnehin vom Wasserstofftank mit seinen mehreren hundert bar auf fünf bar für die Brennstoffzelle heruntergedrosselt werden muss. Die Klimaanlage lässt sich als geschlossenes System auch auf batteriebetriebene Elektroautos ausweiten, ohne dabei die Reichweite des Fahrzeugs zu minimieren. Notwendig sind dazu zwei weitere Reaktoren, die quasi als Wasserstofftanks fungieren. Eine Anlage für Elektrofahrzeuge im Bereich 2,5 Kilowatt wurde bereits entwickelt und aufgebaut und soll mit Industriepartnern im Feldversuch getestet werden. Ein Prototyp am DLR-Stand zeigt die Funktionsweise der Klimaanlage.

Gasturbine mit geringer Schadstoffemission

Moderne Gasturbinenbrennkammern müssen viele Anforderungen erfüllen: Sie sollen unter unterschiedlichen Lastanforderungen stets optimal arbeiten, vom Methangas bis zum Holzgas möglichst viele unterschiedliche Brennstoffe verbrennen können und unter allen Betriebsbedingungen möglichst wenig Schadstoffe ausstoßen. Das FLOX®-Konzept wird all diesen Ansprüchen gerecht und stellt damit vor allem für dezentrale Energieversorgungseinheiten zum Beispiel ein Wohnkomplex eine vielversprechende Option dar. Das Exponat des DLR-Instituts für Verbrennungsforschung zeigt zwei FLOX®-Brenner für den Einsatz in Mikrogasturbinen. Der größere Brenner ist für einen Leistungsbereich von 100 Kilowatt elektrischer Leistung

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

3

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

und den Einsatz von Holzgas konzipiert. Holzgas entsteht bei der thermochemischen Vergasung holzartiger Biomasse und ist daher besonders als Produktgas für den Betrieb dezentraler Blockheizkraftwerke geeignet. Aufgrund seiner Zusammensetzung kann es nur schwer in klassischen Verbrennungsmotoren umgesetzt werden. Der kleinere Brenner ist für einen Leistungsbereich von drei Kilowatt elektrischer Leistung ausgelegt, ebenfalls für den Einsatz von Biogasen mit geringem Heizwert. Die Luft Eintrittstemperaturen liegen bei diesem Brenner über 700°C. Im Einsatz ist die Brennkammer bereits in einer Demonstrationsanlage in Vaihingen/Enz, wo sie die anfallende Biomasse eines Landschaftspflegebetriebs nutzt sowie zur Unterstützung der Fernwärmeproduktion in einem Leonberger Heizkraftwerk in Kooperation mit EnBW und der Dürr Systems GmbH

Fliegen mit der Brennstoffzelle

Die HY4 ist weltweit das erste viersitzige Passagierflugzeug, das allein mit einem Wasserstoffbrennstoffzellen-Batterie-System angetrieben wird. Der Erstflug der Maschine mit einer Reichweite von bis zu 1500 Kilometern fand am 29. September 2016 statt. Der Antriebsstrang der HY4 besteht aus einem Wasserstoffspeicher, einer Niedertemperatur-Wasserstoffbrennstoffzelle sowie einer Hochleistungsbatterie. Die Brennstoffzelle wandelt die Energie des Treibstoffs Wasserstoff direkt in elektrische Energie um. Als einziges Abfallprodukt entsteht dabei Wasser. Mit dem so gewonnenen Strom treibt der Elektromotor den Propeller des Flugzeugs an. Die an Bord mitgeführte Lithium-Ionen-Batterie liefert zusätzlichen Strom während der Startphase und bei Steigflügen. Das Brennstoffzellenflugzeug wurde vom DLR-Institut für Technische Thermodynamik mit den Partnern Hydrogenics, Pipistrel, H2FLY, der Universität Ulm und dem Flughafen Stuttgart entwickelt und wird von der H2FLY betrieben. Am DLR-Stand finden Sie ein 1:4 Modell des Flugzeugs sowie Informationen zur Funktionsweise des Antriebsstrangs.

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

4

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

Elektrolyse für eine Wasserstoffrakete

Neben der direkten Herstellung von Wasserstoff aus Sonnenlicht wird der Energieträger derzeit in der Regel durch Elektrolyse, das heißt der Zerlegung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff mit Hilfe von elektrischem Strom, erzeugt. Wasserstoff, in großen Mengen hergestellt aus überschüssigem Windstrom, gilt auch als ein möglicher speicherbarer Energieträger der Zukunft. Verfahren für die Speicherung werden beim DLR unter anderem im Projekt H2ORIZON in Lampoldshausen demonstriert und optimiert. Die Herstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse zeigt das DLR auf der Messe mit dem Exponat „Wasserstoffrakete“. Dabei erzeugen die Besucher den Strom mit einer Handkurbel. Die elektrolytische Reaktion findet in einem mit Wasser gefüllten Gefäß statt, in dem sich zwei Elektroden befinden, die mit Gleichstrom betrieben werden. Sammelt sich unterhalb der Rakete genügend Gas (Wasserstoff und Sauerstoff) an, wird es gezündet und reagiert wieder zu Wasser. Dabei katapultiert die in der Knallgasreaktion freiwerdende Energie die Rakete nach oben.

Forschung an Batterie, Brennstoffzelle und Elektrolyse

Am Hydrogen Fuel Cells-Gemeinschaftsstand (D66 ebenfalls in Halle 27) zeigt das DLR-Institut für Technische Thermodynamik seine Forschungsprojekte zu den Themen Batterie, Brennstoffzelle und Elektrolyse. Ein Info-Terminal in Form einer Batterie präsentiert die Batterieaktivitäten @ DLR. Die Elektromobilität lässt sich nur realisieren, wenn die Batterien effizienter, günstiger und ökonomischer werden. Schwerpunktmäßig werden in der Batteriegruppe Lithium-Ionen-Batterien charakterisiert und neue vielversprechende Batteriematerialien wie Lithium-Schwefel, Lithium-Luft, Zink-Luft und Magnesium-Schwefel erforscht. Das Exponat zur Brennstoffzellenforschung gibt einen Überblick zu Möglichkeiten der Speicherung von Energie an Hand der Beispiele Hochtemperaturbrennstoffzelle (SOFC), Hochtemperaturelektrolyse (SOEC), Power-to-X und Hybridkraftwerk (SOFC/Gasturbine). Es werden Grundlagen und unterschiedliche Anwendungen mit elektrischen Wirkungsgraden, auch im Vergleich zu konventioneller

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

5

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

Kraftwerkstechnik, dargestellt. Gezeigt werden auch Forschungsprojekte zur PEM-Elektrolyse (polymer electrolyte membrane), einer vielversprechenden Technologie zur Produktion von nachhaltigem Wasserstoff in einem zukünftigen Energie- und Verkehrssystem. Die Forschungsarbeiten am DLR konzentrieren sich auf die Entwicklung, Integration und Charakterisierung effizienter und kostengünstiger Materialien bzw. Komponenten wie beispielsweise hoch effiziente Katalysatoren, kostengünstige Stromkollektoren und die Substitution von Titan durch Korrosionsschutzschichten für Bipolarplatten aus Edelstahl.

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

6

Robotik Airbag für sichere Mensch-Maschine-Interaktion

Roboter und Mensch arbeiten vor allem in Produktionsprozessen immer enger zusammen. Allerdings sind scharfkantige Roboterwerkzeuge und Werkstücke bei dieser Zusammenarbeit nach wie vor eine Gefahr. Für die Lösung des Problems haben Wissenschaftler des DLR-Instituts für Robotik und Mechatronik einen Airbag entwickelt, der die enge Zusammenarbeit von Menschen und Robotern ermöglicht, ohne die Funktion des Roboter-Gesamtsystems einzuschränken. Ähnlich wie bei einem Airbag im Auto füllt sich das System mit Druckluft und umschließt dabei Roboterwerkzeug und Werkstück vor jeder Roboterbewegung. Steht der Arm still, gibt das System beide wieder frei. Dadurch können die Taktzeiten in der Produktion verkürzt und die Produktivität erhöht werden. Der robotische Airbag ist einer von fünf Finalisten des KUKA Innovation Awards 2017 und wird am Stand G04 des Roboterherstellers in Halle 17 präsentiert. Der Gewinner des Awards wird von einer internationalen Wissenschaftsjury ermittelt und am 27. April 2017 verkündet.

DLR-Technologiemarketing

Das DLR-Technologiemarketing bildet die Schnittstelle zwischen Forschung und Industrie. Es ist zuständig für den branchenübergreifenden Transfer von Technologien des DLR und Ansprechpartner für innovationsfreudige Unternehmen jeglicher Größe. Gemeinsam mit DLR-Instituten und unter frühestmöglicher Einbeziehung von Industriepartnern macht das DLR-Technologiemarketing

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116
Telefax 02203 601-3249
E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de

Forschungsergebnisse zu anwendungsfähigen Technologien, untersucht Märkte und Trends, entwickelt Innovationsideen, sichert Wettbewerbsvorteile durch Schutzrechte, schließt Vereinbarungen über die Vermarktung von DLR-Technologien und unterstützt Spin-offs aus dem DLR.

Nummer

Datum

Sperrfrist

Seite

7

Kontakt

Dorothee Bürkle

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Kommunikation, Teamleitung Media Relation

Tel.: +49 2203 601-3492

Fax: +49 2203 601-3249

Email: Dorothee.Buerkle@dlr.de

Herausgeber

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Kommunikation
51170 Köln

Telefon 02203 601-2116

Telefax 02203 601-3249

E-Mail kommunikation@dlr.de

www.DLR.de