



MISSION

ENERGIE

MISSION

ENERGY



## Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 8.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington D.C.

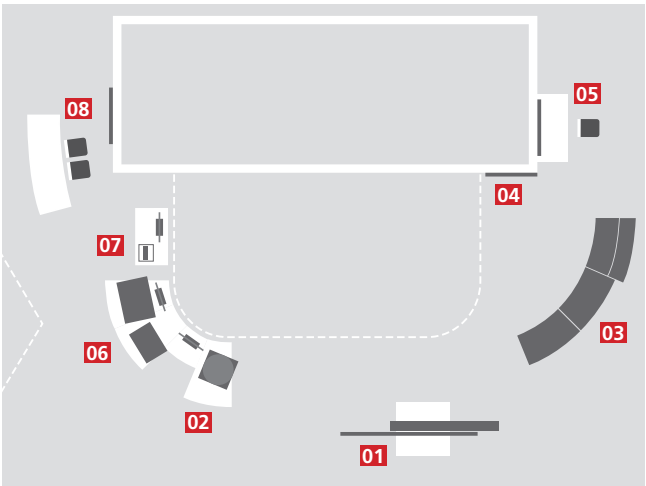
### ***DLR at a glance***

*DLR is the national aeronautics and space research centre of the Federal Republic of Germany. Its extensive research and development work in aeronautics, space, energy, transport and security is integrated into national and international cooperative ventures. In addition to its own research, as Germany's space agency, DLR has been given responsibility by the Federal Government for the planning and implementation of the German space programme. DLR is also the umbrella organisation for the nation's largest project management agency.*

*DLR has approximately 8000 employees at 16 locations in Germany: Cologne (headquarters), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen, and Weilheim. DLR also has offices in Brussels, Paris, Tokyo and Washington D.C.*



Wissen für Morgen  
*Knowledge for Tomorrow*



DLR – MISSION ENERGIE

*DLR – MISSION ENERGIE*

**01** Intelligente Rotoren

Intelligent rotors **01**

**02** Testanlage für  
Salzschmelzen  
als Wärmespeicher

Test system for  
thermal storage  
in molten salt **02**

**03** Wärme zum Mitnehmen

Heat on the go **03**

**04** Hochtemperatur-  
wärmespeicher

High-temperature  
storage **04**

**05** Energiesystemanalyse-Tool  
AMIRIS

AMIRIS energy systems  
analysis tool **05**

**06** Pflaster für  
Hightech-Kunststoffe

Patches for  
high-performance plastics **06**

**07** WKA-Modellierung

WKA modelling **07**

**08** Starten Sie Ihre Mission  
beim DLR

Start your mission **08**  
at DLR



## Energieforschung im DLR

Technische Fortschritte und ein besseres Systemverständnis leisten wesentliche Beiträge für die Transformation hin zu einem nachhaltigen Energiesystem. Das DLR liefert vielfältige Beiträge in Form technischer Entwicklungen und stellt zugleich Orientierungswissen in Form von Studien bereit. Die DLR-Energieforschung konzentriert sich dabei auf die umweltfreundliche, effiziente und kostengünstige Energiebereitstellung und -speicherung im energiewirtschaftlich relevanten Maßstab. Die Breite und Vielfalt der Kompetenzen der DLR-Institute bietet dabei den besonderen Vorteil, dass komplexe Fragestellungen multidisziplinär bearbeitet und vielfältige Synergien ausgeschöpft werden können. In vielen seiner Energieforschungsthemen hat sich das DLR eine national und teilweise auch international führende Rolle erarbeitet.

### **Energy research at DLR**

*Technological progress and a better understanding of the system make a significant contribution to the transition towards a sustainable energy system. DLR contributes to this effort through technological developments and, at the same time, provides orientational knowledge in the form of studies. In the process, DLR energy research focuses on the environmentally friendly, efficient and cost-effective provision and storage of energy on a scale relevant to the energy industry. The breadth and diversity of the competencies of the DLR institutes offer a special advantage. They allow for multidisciplinary work on complex questions and for exploiting various synergies. In many of its energy research subjects, DLR has acquired a leading role – nationally and internationally.*

# Energieforschung im DLR

## *Energy research at DLR*



Gasturbinen: mehr Effizienz und weniger Schadstoffe  
*Gas turbines: highly efficient and cleaner*



Energiesystemanalyse: Erdbeobachtung und Studien für eine sichere und nachhaltige Energieversorgung  
*Energy systems analysis: Earth observation and studies for a secure and sustainable power supply*



Brennstoffzellen: mehr Leistung und längere Lebenszyklen  
*Fuel cells: better performance and longer life cycle*



Thermoelektrische Generatoren: Strom aus Abwärme  
*Thermoelectric generators: electricity from waste heat*



Wärmespeicher: günstige Energie auf Abruf  
*Thermal storage: low-cost energy on demand*



Windenergieforschung: intelligente Rotorblätter und neue Bauweisen  
*Wind energy research: intelligent rotor blades and new designs*



Solkraftwerke: effiziente Stromerzeugung rund um die Uhr  
*Solar power plants: efficient power generation round-the-clock*



Batterieforschung: leistungsfähige Batterien für Elektroautos und -flugzeuge  
*Battery research: powerful batteries for electric cars and aircraft*



## 40 Jahre Energieforschung

Vor gut 40 Jahren – ausgelöst durch den Ölpreisschock Anfang der Siebzigerjahre – begannen Politik und Wirtschaft, sich über eine Energieversorgung jenseits des Öls, der Kohle und des Urans Gedanken zu machen. Der Begriff „erneuerbare Energien“ existierte noch nicht, stattdessen sprach man von „nicht fossilen und nicht nuklearen Energien“. Das DLR (damals noch DFVLR) hatte bereits 1969 begonnen, seine Kompetenzen auch für die Energieforschung einzusetzen und damit gezielt eine gesellschaftliche Herausforderung anzugehen, 1976 wurde die Energieforschung als fester und dauerhafter Forschungsbereich im DLR eingerichtet. Seitdem forscht es unter anderem an Solarkraftwerken, Brennstoffzellen, umweltfreundlichen Gasturbinen, Energiespeichern und Windenergieanlagen. Vor allem die systemanalytischen Studien lieferten zentrale Beiträge für eine zukunftsweisende Energiepolitik in Deutschland und gaben international wichtige Denkanstöße.

### **40 years of energy research**

*Forty years ago, prompted by the shocking rise in oil prices at the start of the 1970s, political and economic figures began to think about an energy supply other than oil, coal and uranium. The term 'renewable' or 'regenerative' energy did not even exist at that time. We spoke of 'non-fossil' and 'non-nuclear' energies. Back then, DLR, which at that time was still the DFVLR, had already begun applying its expertise to energy research to directly tackle this societal challenge. In 1976, energy research was established as a secure, long-term research field at DLR. Since then, research has been devoted to solar power plants, fuel cells, environmentally friendly gas turbines, energy storage systems and wind turbines. The systems analysis studies in particular made key contributions to a pioneering energy policy in Germany that has also provided food for thought internationally.*



## 40 Jahre Energieforschung im DLR



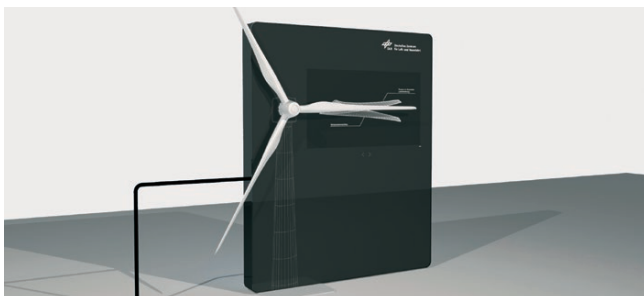
Woran arbeiteten Energieforscher vor 40 Jahren? Welche Ziele und Visionen hatten sie und wie sehen sie diese Zeit im Rückblick? Auf unserer Sonderseite: [DLR.de/40Jahre](https://www.dlr.de/40Jahre) finden Sie einen Rückblick in Videoausschnitten, Bildern und Interviews.



## *40 years of energy research at DLR*



*What were energy researchers working on 40 years ago? What were their goals and visions then, and what are they now? At our dedicated site, you can see what has happened since then through videos, photographs and interviews: [DLR.de/40Years](https://www.dlr.de/40Years)*



## Intelligente Rotoren

DLR-Forscherinnen und -Forscher arbeiten an Strukturen von Rotorblättern sowie deren Dynamik im Zusammenspiel mit dem einströmenden Wind und an intelligenten Regelungsmechanismen, die über Echtzeitmodellierungen in Windenergieanlagen eingesetzt werden können. Damit können Lasten gemindert und Erträge von Windenergieanlagen gesteigert werden. Auch entstehender Schall oder Materialermüdung können durch innovative Strukturen an Rotorblättern gemindert werden und für eine höhere Umweltverträglichkeit sorgen.

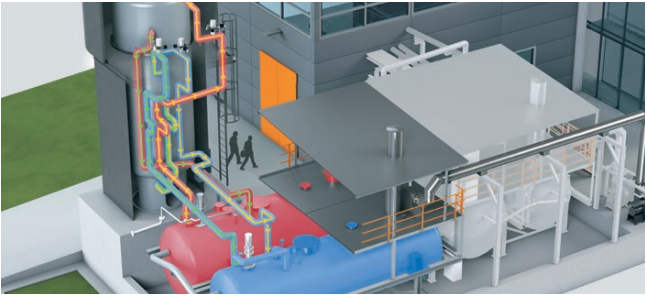
Im Fokus der DLR-Forschung steht außerdem die Systemeffizienz: Integrierte Entwurfskompetenz und eine virtuelle Windkraftanlage werden ergänzt durch multiskalige Potenzialanalysen für erneuerbare Energietechnologien und Forschung an verschiedenen Energiespeichertechnologien.

### **Intelligent rotors**

*Researchers at DLR are working on rotor blade structures and the dynamics of their interaction with incoming wind, as well as on intelligent control mechanisms that can be used in wind turbines via real-time modelling. In this way, loads can be reduced and the yield of wind turbines enhanced. Even noise disturbances or material fatigue can be mitigated by innovative structures on rotor blades, thus providing greater environmental compatibility.*

*Moreover, research at DLR is also focusing on system efficiency. Integrated design competency and a virtual wind turbine are being supplemented by multi-scalable potential analysis systems for renewable energy technologies and research on various energy storage technologies.*





## Testanlage für Salzschnmelzen als Wärmespeicher

Viele Anwendungen im Kraftwerks- und Industriebereich benötigen Wärme auf einem hohen Temperaturniveau. Um diese bereitzustellen, kommen Hochtemperaturspeicher zum Einsatz. Als Speicher-material spielen dabei Salzschnmelzen eine wichtige Rolle. Mit der Testanlage TESIS untersucht das DLR diese Speichertechnologie, um Investitionskosten zu senken sowie die Effizienz und Zuverlässigkeit zu erhöhen. Die Anlage besteht aus zwei Teilen: Im Versuchsspeicher TESIS:STORE wird ein Eintankspeicher-konzept mit kostengünstigen Füllstoffen wissenschaftlich analysiert und die technische Machbarkeit demonstriert. Auf der angeschlossenen Teststrecke TESIS:COM können Komponenten, Messtechnik sowie verfahrenstechnische Fragestellungen für das Medium Flüssigsalz auch für externe Auftraggeber untersucht und qualifiziert werden. Das Exponat zeigt ein dreidimensionales Modell der Gesamtanlage und beschreibt die Entwicklungsschritte von Flüssigsalzwärmespeichern von der Idee bis zur vorkommerziellen Umsetzung.

### ***Test facility for thermal storage in molten salt***

*Several applications in power plants and other industrial facilities require extremely high temperatures. High-temperature storage units are generally used to provide this. Molten salt plays an important role here as a thermal storage material. DLR is investigating this storage technology using the test facility TESIS to reduce the investment costs as well as to enhance the efficiency and reliability. The system consists of two parts: in the TESIS:STORE test storage unit, a one-tank storage concept with cost-effective filler materials is scientifically analysed and the technical feasibility is demonstrated. In the TESIS:COM test track unit, components, metrology and process engineering can be analysed and qualified for the liquid salt medium – for internal use as well as for external clients. The exhibit displays a three-dimensional model of the entire system and describes the development of liquid salt heat storage units from inception to pre-commercial implementation.*

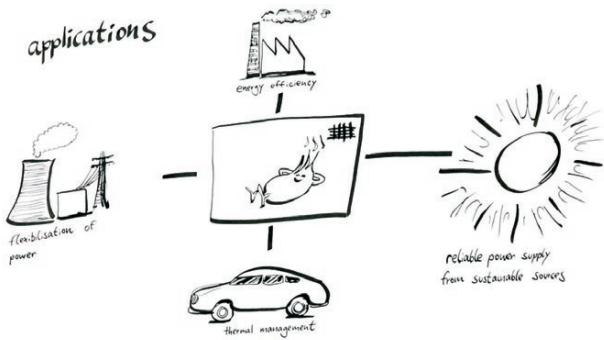


## Wärme zum Mitnehmen

Ob beim Skifahren oder auf dem Weg zur Arbeit bei eisigem Wetter – Taschenwärmer sind eine einfache und bequeme Möglichkeit, sich zwischendurch kurz aufzuwärmen. Aus wissenschaftlicher Sicht handelt es sich bei den kleinen, mit einem Salz, Wasser und Knickblättchen gefüllten und verschlossenen Pads um einen regenerierbaren Latentwärmespeicher. In kochendem Wasser wird das Salz verflüssigt und der Taschenwärmer damit „aufgeladen“. Zu einem späteren Zeitpunkt kann die gespeicherte Wärme dann wieder abgerufen werden. Durch das Knicken des Metallplättchens wird die Kristallisation des Salzes ausgelöst und die gespeicherte Wärme freigegeben. Die Taschenwärmer speichern die thermische Energie nicht wahrnehmbar – also latent – und können immer wieder be- und entladen werden. Das DLR arbeitet unter anderem an der Entwicklung kostengünstiger Systeme, die auf dem Prinzip des Latentwärmespeichers beruhen, zum Beispiel für den Einsatz bei der solaren Dampferzeugung oder der industriellen Prozesstechnik.

### **Heat on the go**

*Whether you are skiing or commuting under icy weather conditions, pocket heaters are a simple and convenient way to warm up quickly. The science is simple: the small pads are filled with salt, water and a small metal trigger and sealed, forming a regenerative latent heat storage. The salt is liquefied in boiling water, thus 'charging' the pocket heater with heat. The stored heat can then be retrieved later on demand. By bending the metal plate, nucleation centres that trigger the crystallisation of the salt are generated, and the stored heat is released. The pocket heaters store thermal energy imperceptibly – in a latent manner – and can be charged and discharged. DLR is developing low-cost systems based on the principle of latent heat storage for use in, for example, solar steam generation or industrial process technology.*



## Hochtemperaturwärmespeicher

Solkraftwerke können, wenn sie über einen Speicher verfügen, auch abends und nachts Strom ins Netz einspeisen, fossile Kraftwerke werden flexibler, Druckluftspeicher erzielen höhere Wirkungsgrade. Auch für Effizienzsteigerungen bei Industrieprozessen werden thermische Speicher immer wichtiger. DLR-Forscher entwickeln für verschiedene Einsatzmöglichkeiten die richtigen Hochtemperatur-speicher. Der Kurzfilm stellt drei prinzipiell unterschiedliche Speicherarten vor, an denen das DLR forscht: sensible, latente und thermochemische Speicher. Sensible Speicher nutzen Materialien, deren Temperatur bei der Aufnahme von Energie steigt, wie etwa Beton, Keramik oder Flüssigsalz. Latente Speicher nehmen bei gleichbleibender Temperatur Energie auf, indem sie die Phase zum Beispiel von fest nach flüssig wechseln. Thermochemische Speicher nehmen die Energie durch eine chemische Reaktion auf und geben diese in der Umkehrreaktion wieder frei, dazu zählen etwa gelöschter Kalk, Kalziumchlorid oder Metallhydride. Sie können die Energie über längere Zeit verlustfrei speichern und eignen sich als saisonale Speicher.

### High-temperature storage

*When equipped with storage facilities, solar power plants can feed electricity into the grid in the evening and at night, while fossil fuel power plants acquire greater flexibility and compressed air storage systems record higher efficiency levels. DLR researchers are developing precisely the right storage systems for various uses. This short film presents three different types of storage systems currently being researched at DLR: sensible, latent and thermochemical. Sensible heat storage uses materials whose temperature rises when they absorb energy, such as concrete, ceramics or liquid salt. Latent heat storage absorbs energy at a constant temperature by transitioning state. Thermochemical storage exploits chemical reactions to absorb energy, which they then release during the reverse reaction. Although little research has been conducted into thermochemical storage systems so far, their practically loss-less storage of energy over longer periods ensures their suitability as seasonal storage facilities.*



© NASA

## Energiesystemanalyse-Tool AMIRIS

Entscheidungen in der Energiewirtschaft und Energiepolitik können weitreichende und lang wirkende Folgen haben. Mit dem agentenbasierten Strommarktmodell AMIRIS lassen sich Auswirkungen verschiedener energiewirtschaftlicher Rahmenbedingungen auf die beteiligten Akteure, wie zum Beispiel Stadtwerke oder Windanlagenbauer, bei der Marktintegration der erneuerbaren Energien untersuchen. AMIRIS ist ein Tool für Entscheider in der Energiepolitik und Wirtschaft, mit dem unter anderem Profite von Geschäftsmodellen unterschiedlicher Akteure abgeschätzt werden können. Durch die Abbildung des Gesamtsystems in AMIRIS können Auswirkungen von verschiedenen Förderinstrumenten oder Änderungen der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen damit sowohl auf der Mikroebene der Akteure als auch auf der Makroebene des Energiesystems analysiert werden. Ziel der Analysen ist die effektive Gestaltung von energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Fördersystemen.

### **AMIRIS energy systems analysis tool**

*Decisions in energy policy and industry may have far-reaching and long-term consequences. AMIRIS (Agent-based Model for the Integration of Renewables Into the power System) can examine the effect of various mechanisms of the energy industry, including the market integration of renewable energy sources on stakeholders, such as municipal utility companies and wind turbine manufacturers. AMIRIS is a tool for decision-makers in energy policy and industry that can help estimate, among other things, the profitability of business models for stakeholders. By mapping the entire system in AMIRIS, it is possible to analyse the impact of various funding instruments or changes in the energy industry – at both the micro-level of the stakeholders and the macro-level of the energy sector. The aim of these analyses is to effectively formulate frameworks and funding systems for the energy sector.*



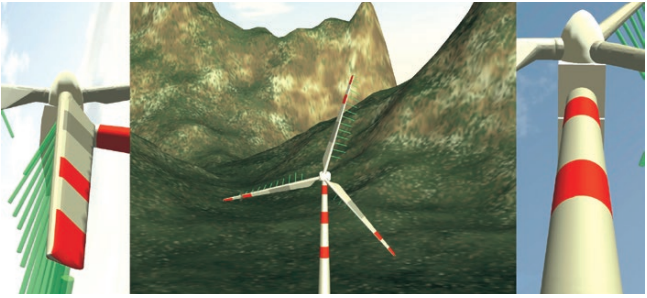


## Pflaster für Hightech-Kunststoffe

Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) sind Hochleistungsmaterialien mit geringem Gewicht und hoher Festigkeit. Sie kommen vermehrt in der Luft- und Raumfahrt, im Fahrzeugbau oder in Windkraftanlagen zum Einsatz. Um FVK-Strukturen wettbewerbsfähiger und wirtschaftlich interessanter zu machen, hat das DLR ein neuartiges Reparaturkonzept entwickelt: Es ist flexibel, effizient, materialgerecht und verlängert die Nutzungsphase. Zuerst werden die beschädigten Materialschichten entfernt und durch einen sogenannten Patch ersetzt. Dieses „Pflaster“ besteht aus dem gleichen Material wie die zu reparierende Struktur. Dann kommt die vom DLR entwickelte Heiztechnologie zum Einsatz: Mittels Induktion wird über ein Metallblech nur der Bereich des Patches und die beschädigte Stelle erwärmt. Ein Vakuumaufbau presst Metall und Patch auf die Struktur, der sich dann mit der umliegenden Struktur verbindet. Die am DLR-Stand gezeigte mobile Reparaturstation umfasst alle benötigten Systeme und demonstriert das Verfahren.

### **Patches for high-performance plastics**

*Fibre-reinforced polymers (FRP) are high-performance materials with low weight and high strength. They are increasingly being used in the aerospace and automotive industries, as well as in wind turbines. To make FRP structures more competitive and economically attractive, DLR has developed an innovative repair concept that is flexible, efficient and material-friendly, and that extends the utilisation phase. First, the damaged layers of material are removed and replaced by a so-called patch. This 'patch' is made of the same material as the structure needing repair. Next, the thermal technology developed by DLR is set up – through induction, the patch and the damaged area are heated up via a metallic plate. By drawing a vacuum, the metal and patch are pressed onto the structure so that a permanent bond is formed with the surrounding structure. The mobile repair station showcased at the DLR stand includes all necessary systems and demonstrates the process.*



## WKA-Modellierung

Das Gesamtsystem Windkraftanlage stellt Herausforderungen an eine Vielzahl von Fachdisziplinen: Von der Rotor-aerodynamik über die Strukturelastik bis hin zur Leistungselektronik für die Stromeinspeisung. Größere Rotoren und strengere Anforderungen der Netzintegration erhöhen dabei den Bedarf nach einer Optimierung des Gesamtsystems. Hier hilft die kommerzielle DLR-Software EWITAC. Die Modellierungsbibliothek EWITAC bringt alle wesentlichen Fachbereiche zusammen und ermöglicht eine Gesamtsimulation von Windkraftanlagen. Die Bibliothek basiert auf der Modelica®-Technologie. Dies ist ein freier, offener, internationaler Standard für die Modellierung von physikalischen Systemen. So kann der Kunde die Modelle nicht nur nutzen, sondern auch intuitiv verstehen und auf seine Bedürfnisse hin optimal anpassen oder erweitern. Mögliche Anwendungen sind der Entwurf von nicht linearen Reglern zur Böenlastabminderung oder der virtuelle Test der Netzintegration. Am Stand steht Ihnen eine interaktive Echtzeitsimulation zur Erprobung zur Verfügung.

### **WKA modelling**

*The complete system of a wind turbine poses challenges in many disciplines, such as rotor aerodynamics, flexible bodies, electric machines and power electronics for the power feed. Larger rotors and increasingly demanding compliance criteria for the electricity grid thereby raise the need for an optimisation of the overall system. This is where the commercial DLR software EWITAC offers vital support. EWITAC is a modelling library that embraces all essential domains and enables the simulation of the complete wind turbine system. The library is based on the free, open and international standard Modelica®. This empowers the client not only to use the models, but also to understand and adapt them in an optimal way to his/her own needs. Potential applications are the design of non-linear controllers for gust load alleviation or the virtual testing of grid-code compliance. At the stand, you are invited to try out our interactive real-time demonstrator.*



## Starten Sie Ihre Mission beim DLR

Forschen. Neuland betreten. An den großen Zukunftsthemen der Wissenschaft arbeiten. Spitzenentwicklungen mitgestalten. Wenn Sie sich Ihre persönliche Mission so vorstellen, finden Sie nirgendwo mehr Raum dafür als beim DLR: im All, im Luftraum und auf der Erde. Beim DLR forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an wegweisenden Neuerungen für die Welt von morgen. Alle gemeinsam, um bahnbrechende Lösungen zu entwickeln. Wir laden Sie ein, in dieser einzigartigen Arbeitswelt an faszinierenden Projekten in Grundlagen- und Anwendungsforschung zu arbeiten. Sie finden bei uns die Freiräume, eigene Ideen zu verwirklichen, und die Förderung, die Sie auf Ihrem Weg zur Spitzenforscherin oder zum Spitzenforscher optimal unterstützt. Es erwartet Sie ein Arbeitsumfeld, das von interdisziplinärem Austausch und von Wertschätzung geprägt ist. Und wir bieten Ihnen die Plattform, um „Ihre Themen“ auch auf internationaler Ebene zu vertreten und im Austausch mit Kolleginnen und Kollegen auf der ganzen Welt weiter zu formen.

### **Start your mission at DLR**

*Research, break new ground, contribute to the major scientific topics of the future. If this is your personal mission, no place offers more space than DLR – in aerospace, aviation or on Earth. At DLR, scientists conduct research on groundbreaking innovations in aeronautics, space, energy, transport and security to help shape the future. Each scientist has a personal mission, but they all share a commitment to the development of innovative solutions. We invite you to this unique working environment, contributing to fascinating projects involving fundamental and application research. Here, you will find a space to make your ideas come to life, and the perfectly tailored support you need as you become a pre-eminent researcher. You can expect a working environment fashioned by its interdisciplinary exchange and mutual appreciation. We can offer you a platform to present 'your topics' on an international setting, honing your investigations in close collaboration with colleagues from around the world.*



## 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 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.

### ***DLR Technology Marketing***

*DLR Technology Marketing forms the interface between research and industry. Its job is to handle cross-sector transfers of DLR technologies and foster contacts with innovative enterprises of any size. It works in concert with DLR institutes and includes industrial partners at the earliest possible time to turn research findings into usable technologies. In addition, DLR Technology Marketing investigates markets and trends, develops innovative ideas, secures competitive advantages through property rights, concludes agreements on the commercial exploitation of DLR technologies, and provides assistance with the setting up of DLR spin-offs.*



## DLR-Presskontakt



### Dorothee Bürkle

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Teamleiterin Media Relations  
Telefon +49 2203 601-3492  
Mobil +49 172 385 46 40  
E-Mail dorothee.buerkle@dlr.de

## Impressum

- Herausgeber:** Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
- Anschrift:** Linder Höhe, 51147 Köln
- Redaktionsleitung:** Andreas Schütz (ViSdP), Leiter Presse/Pressesprecher
- Redaktion:** Dorothee Bürkle
- Gestaltung:** CD Werbeagentur GmbH, Troisdorf
- Druck:** M & E Druckhaus, Belm
- Drucklegung:** Köln, April 2016

Abdruck (auch von Teilen) oder sonstige Verwendung nur nach vorheriger  
Absprache mit dem DLR gestattet. **DLR.de**

## DLR press contact

### Dorothee Bürkle

German Aerospace Center (DLR)  
Communications, Editor Energy/Transport  
Phone +49 2203 601-3492  
Mobile +49 172 385 46 40  
E-mail dorothee.buerkle@dlr.de

## Imprint

- Publisher:** DLR German Aerospace Center  
(Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)
- Address:** Linder Höhe, 51147 Cologne, Germany
- Editorial management:** Andreas Schütz (Legally responsible for editorial  
content), Head Media Relations/DLR Spokesperson
- Editorial staff:** Dorothee Bürkle, Karin Ranero Celius (EJR-Quartz BV)
- Layout:** CD Werbeagentur GmbH, Troisdorf
- Printing:** M & E Druckhaus, Belm
- Place/date of release:** Cologne, April 2016

Content reproduction allowed only with the prior permission of the publisher  
and must include a reference to the source. **DLR.de/en**