

Informatik für die Welt von Morgen

IBBB 2012 (01.03.2012, Berlin)

Tobias Schlauch <Tobias.Schlauch@dlr.de>

Andreas Schreiber <Andreas.Schreiber@dlr.de>

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR),
Berlin-Adlershof / Braunschweig / Köln-Porz

<http://www.dlr.de/sc>



Informatik für die Welt von Morgen

Überblick

- Das DLR
- Software im DLR
- Informatik und Softwaretechnologie
- Nachwuchs-Förderung

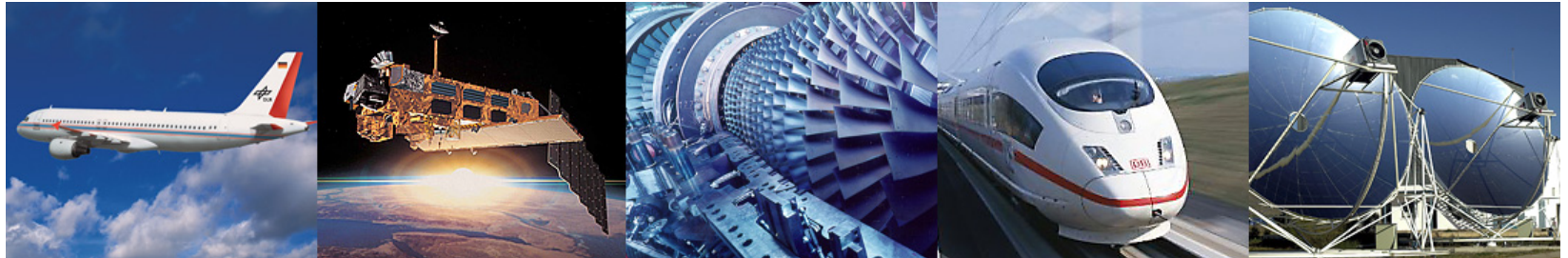




DLR



Das DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



- Forschungseinrichtung
- Raumfahrt-Agentur
- Projektträger



Standorte und Personal

Circa 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in 32 Instituten und Einrichtungen in
■ 16 Standorten.

Büros in Brüssel,
Paris und Washington.



Leitbild - Mission

- Erforschung der Erde und des Sonnensystems, Forschung zum Erhalt der Umwelt, zur Mobilität, zur Gewährleistung der Sicherheit und zur Bearbeitung gesellschaftlicher Fragen im öffentlichen Auftrag
- Brückenfunktion von Grundlagenforschung und innovativen Anwendungen sowie Transfer von Wissen und Forschungsergebnissen zu Industrie und Politik durch Vermittlung, Beratung sowie Dienstleistungen
- Gestaltung des deutschen Raumfahrtengagements und internationale Interessenvertretung als hoheitliche Aufgabe
- Leistung eines signifikanten Beitrags zum Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland und zum europäischen Wachstumsraum
- Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zur Steigerung der Innovationsfähigkeit Deutschlands



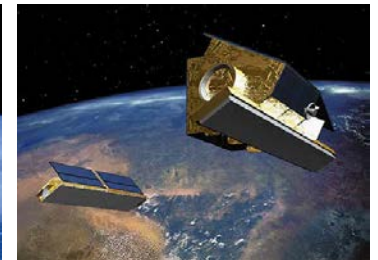
DLR Forschungsbereich Luftfahrt

- Optimierung der Leistung und der Umweltverträglichkeit des Gesamtsystems „Flugzeug“
- Erweiterung des Flugbereichs von Hubschraubern auf alle Wetterbedingungen
- Effiziente und umweltfreundliche Flugtriebwerke
- Sicherer, umweltfreundlicher und effizienter Luftverkehr (Flugsicherung, Flugbetrieb)



DLR Forschungsprogramm Raumfahrtforschung und -technologie

- Erforschung des Weltraums
- Forschung unter Schwerelosigkeit
- Erdbeobachtung
- Kommunikation & Navigation
- Raumtransport
- Technik für Raumfahrtsysteme

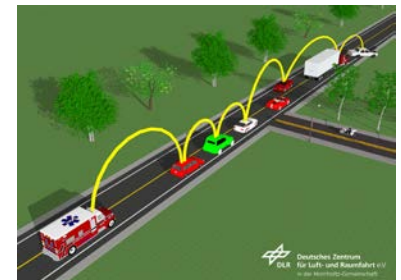


DLR Forschungsbereich Verkehr

- Nachhaltige Mobilität erreichen in einer Balance von
 - Ökonomie
 - Gesellschaft
 - Ökologie

durch

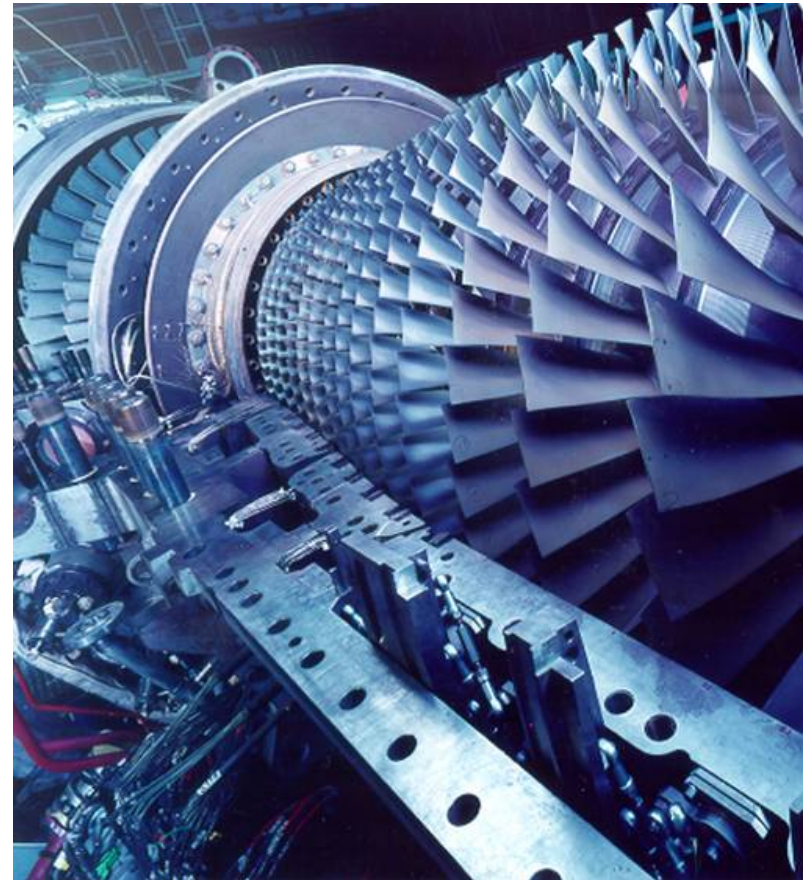
- Sicherung der Mobilität für Menschen und Güter
- Schutz von Umwelt und Ressourcen
- Verbesserung der Sicherheit



DLR Forschungsbereich Energie

Der DLR Forschungsbereich Energie konzentriert sich auf

- CO₂-Vermeidung durch Effizienz und Erneuerbare Energien
- Synergien im DLR
- energiewirtschaftlich relevante und großforschungsspezifische Themen.



Die Welt von Morgen

Die Entwicklungen beeinflussen unsere Welt von Morgen...

Neue Flugzeuge, neue Verkehrskonzepte, Raumfahrt, ...

Informatik und Software hat entscheidenden Anteil



Software im DLR



Software im DLR

Größenordnung der Software-Entwicklung

**Über 1000 Mitarbeiter des
DLR entwickeln Software**

**Das sind >100 Millionen EUR
Vollkosten pro Jahr**

**DLR ist eines der größten
Software-Häuser Deutschlands**



Software im DLR

Individualsoftware

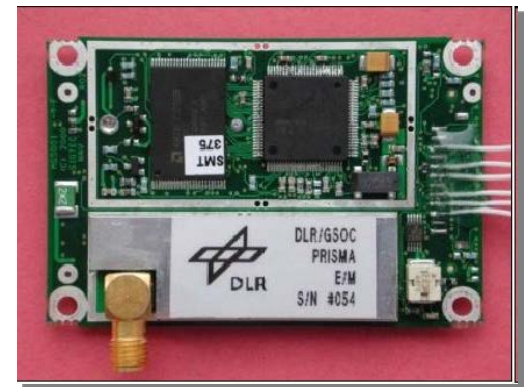
- Ein Großteil der entwickelten Software im DLR ist Individualsoftware
- Entwicklung gemäß der speziellen Anforderungen des DLR
- Gründe
 - Es gibt keine verfügbare geeignete Standardsoftware am Markt
 - Es gibt Standardsoftware, die Individualsoftware wird jedoch monetär günstiger bewertet
 - Man möchte vollständige Kontrolle über die weitere Entwicklung
 - Die Software soll einen Wettbewerbsvorteil verschaffen
 - „**Das Rad neu erfinden**“: Die angestrebte Lösung soll noch besser werden, als die verfügbare Standardsoftware



Software in der Luft- und Raumfahrt

Software mit hoher Kritikalität

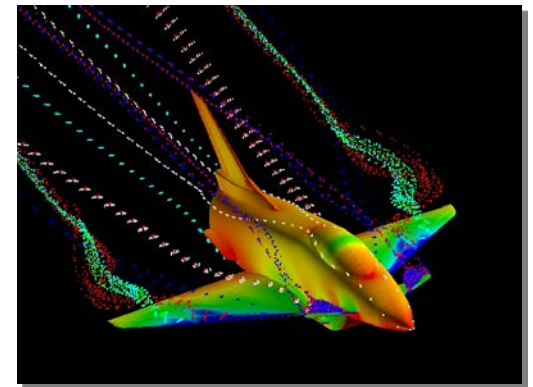
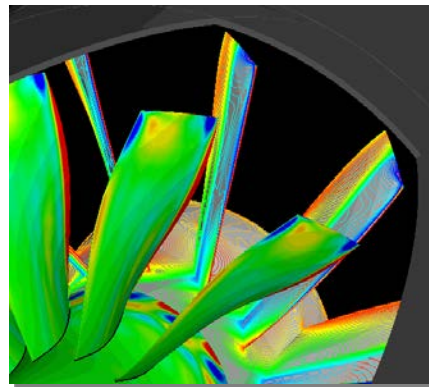
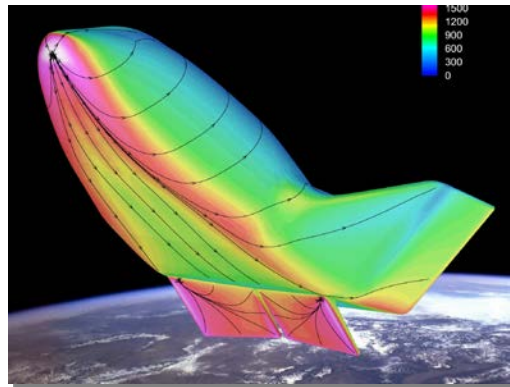
- Echtzeitfähige Software und Software für eingebettete Systeme
 - Bsp.: Lageregelungssysteme für Flugzeuge und Raumfahrzeuge
- Hohe Anforderungen an Ausfallsicherheit und Fehlerfreiheit
- Steuert oft technische Systeme
- Häufig ist das Leben von Menschen von ihr abhängig



Software in der Luft- und Raumfahrt

Simulationssoftware

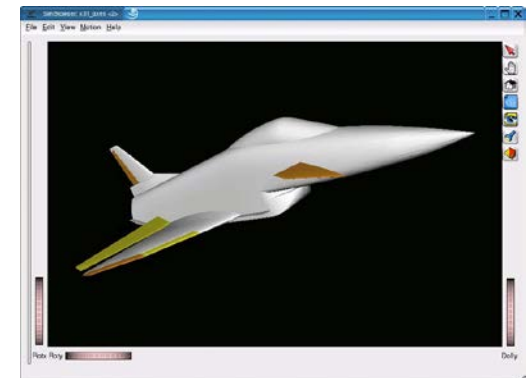
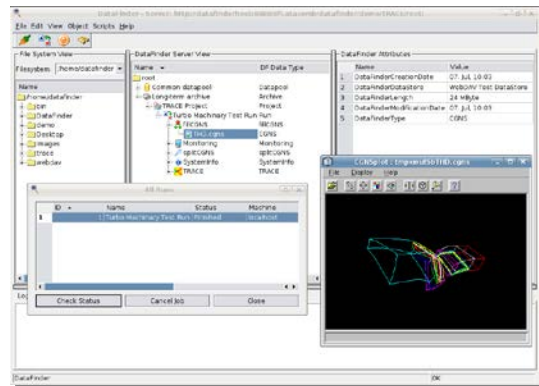
- Simulation physikalischer Vorgänge oder komplexer Systeme
 - Bsp.: Numerische Strömungssimulation
- Oft hohe Anforderungen an Genauigkeit und Performanz
- Ausführung auf High-Performance-Computing-Systemen („Supercomputing“)
- Erzeugt oft große Datenmengen



Software in der Luft- und Raumfahrt

Unterstützende Software

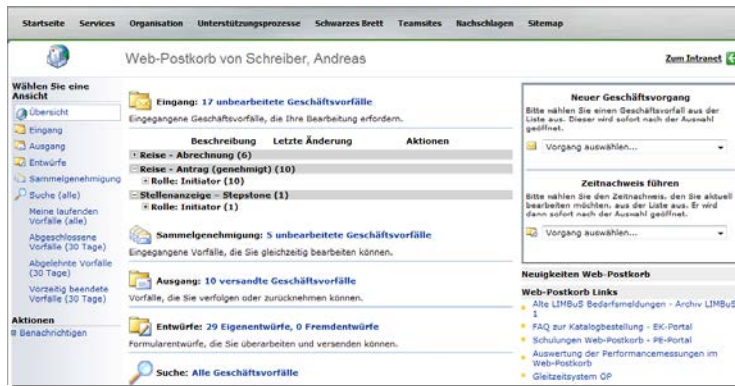
- Unterstützt die Arbeit der Wissenschaftler
- Erhöht die Produktivität
- Beispiele:
 - Verwaltung von wissenschaftlichen Daten
 - Wissensmanagement und Expertensysteme
 - Grafische Auswertung und Visualisierung



Software in der Luft- und Raumfahrt

Administrative Software (SW für große Nutzerzahlen)

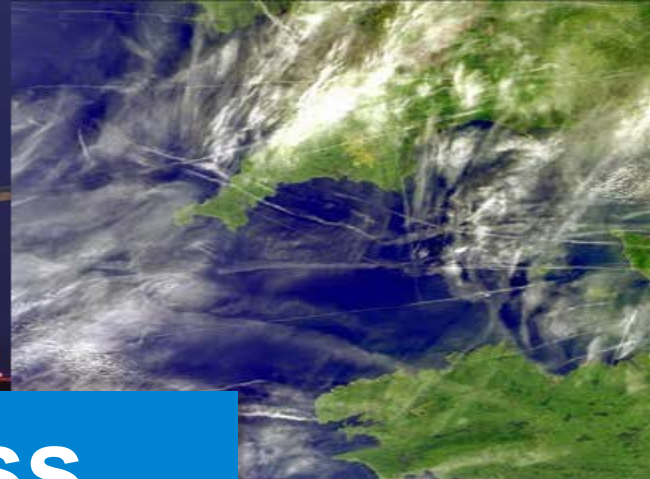
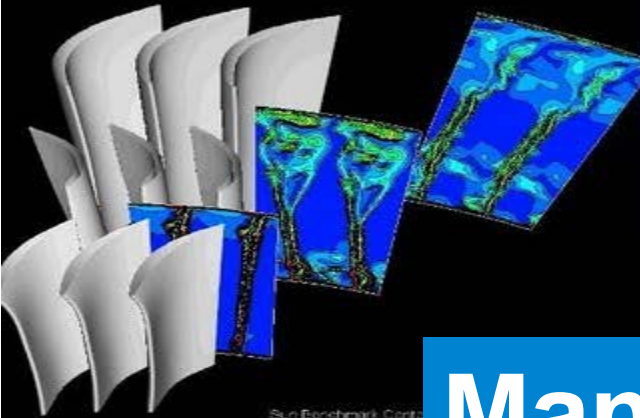
- Häufig Web-basierte Software für Internet oder Intranet
- Oft mit Anbindung an Unternehmenssoftware (SAP)
- Beispiele:
 - Beantragen von Reisen oder Urlaub
 - Verwaltung von IT-Ressourcen
 - Information der Öffentlichkeit



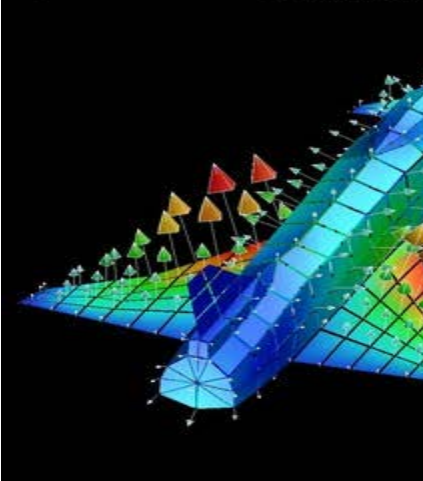
Beispiele für Software- Anwendungen



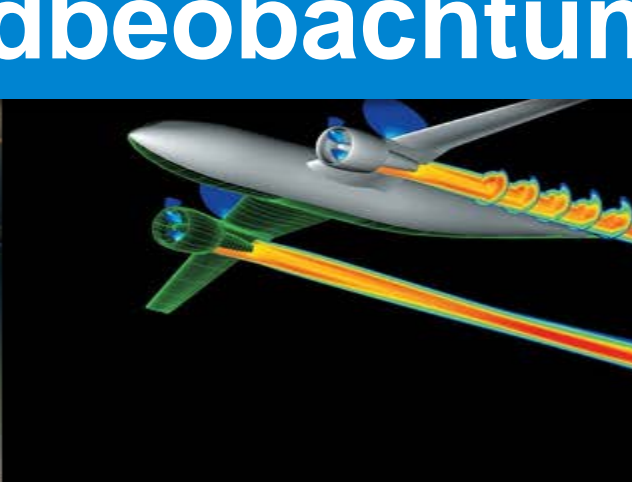
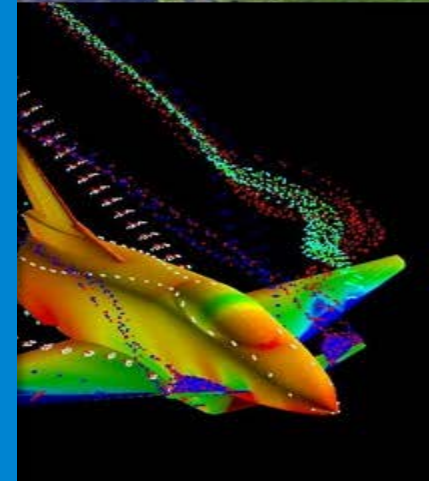
Unsteady CFD of a Low Pressure Turbine



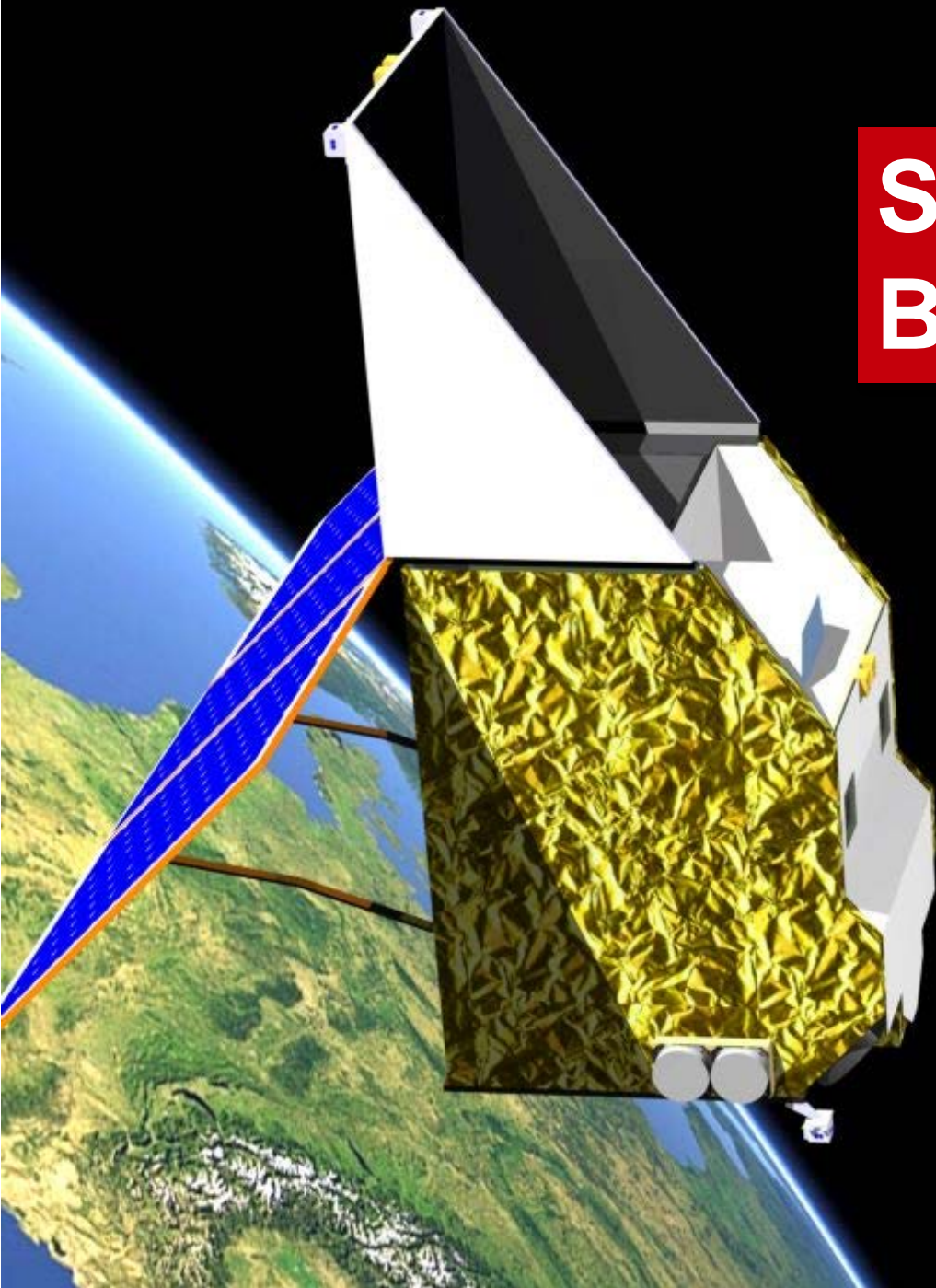
Sun Benchmark Contour



Management wiss.
Daten von
- Simulationen
- Experimenten
- Erdbeobachtungen



Satelliten- Betriebssysteme



Klima-Forschung



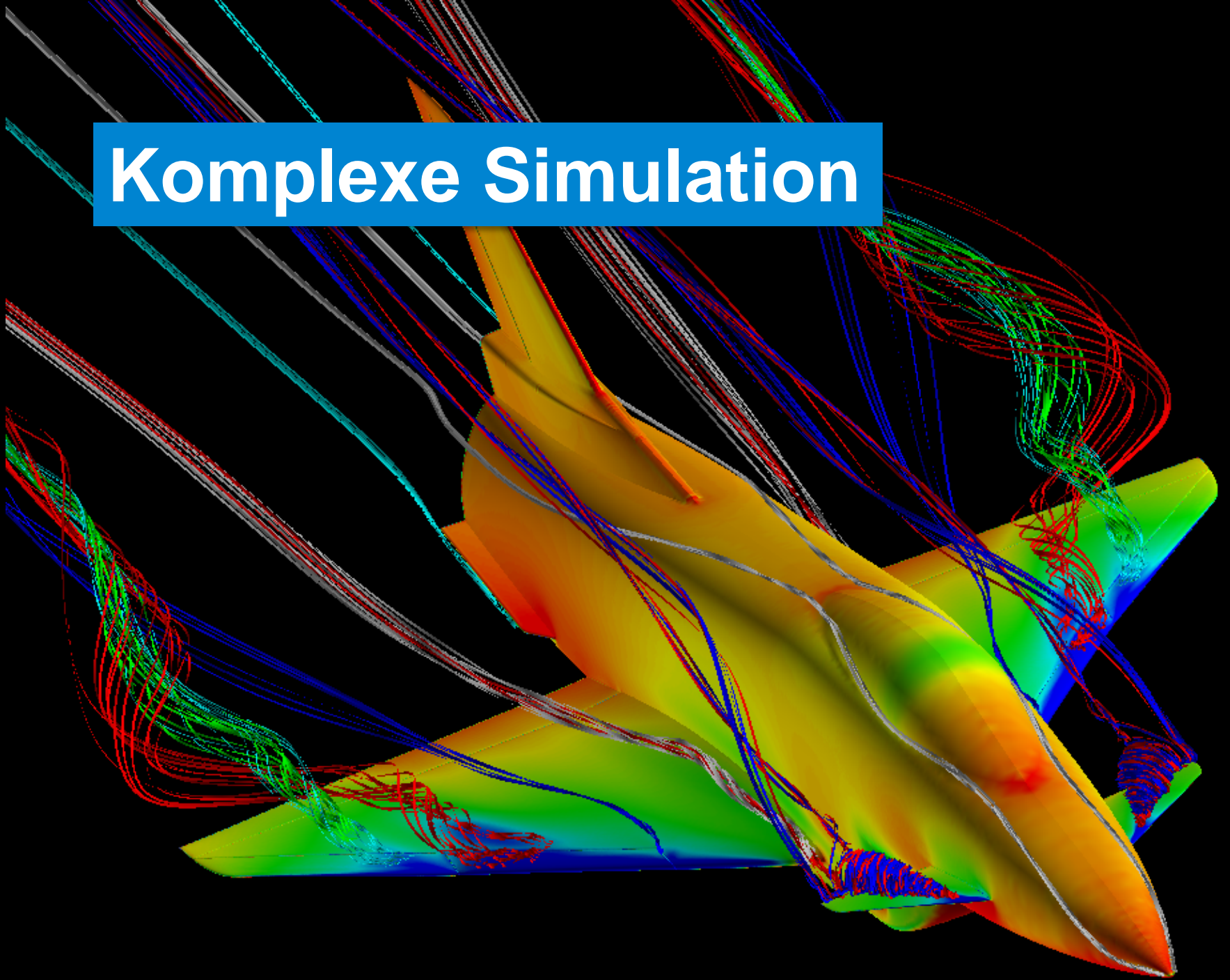


**Simulation und Management
... von Luft-Verkehr**

Simulation und Management ... von Straßenverkehr



Komplexe Simulation





Virtual Reality

Bild: P. Winandy



Informatik und Softwaretechnologie

Informatik für Wissenschaftler und Ingenieure

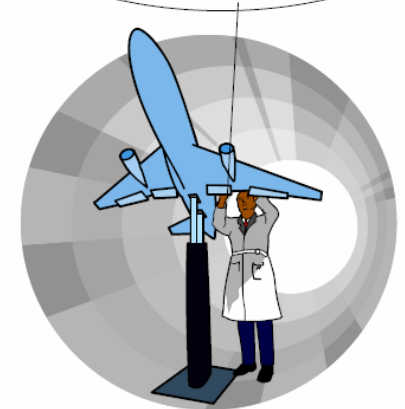
Software zum Lösen von Problemen

Wissenschaftler und Ingenieure wollen eigentlich keine Software entwickeln sondern ihre Probleme lösen

Möglichst schnelles Umsetzen ihrer Ideen in laufenden Code

Wenn sie Code schreiben, sollte es so einfach wie möglich sein

*“I want to design planes,
not software!”*



Informatik für Wissenschaftler und Ingenieure

Randbedingungen und Anforderungen

Informatik und Softwaretechnologie müssen die Anwender effektiv unterstützen

Die wissenschaftliche Freiheit und Kreativität darf nicht behindert werden

Notwendig sind benutzbare, einfach zugängliche Softwaretechnologien und nahtlos Integration in bestehende Arbeitsumgebungen



Informatik für Wissenschaftler und Ingenieure

Beispiele für notwendige Software(-technologien)

**Problem-spezifische
Benutzeroberflächen**

**Leicht zu erlernende
Programmiersprachen**

**„Schmerzfrees“
Software Engineering**



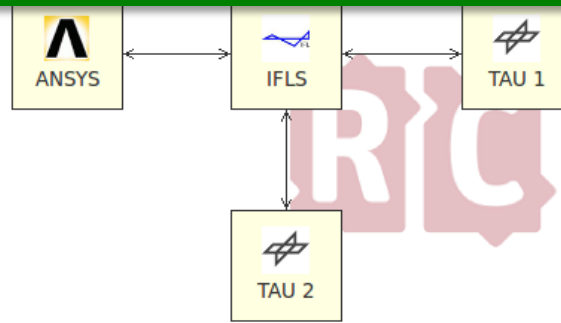
Problem-spezifische Benutzeroberflächen: Entwurfssoftware, einmal für Problem „Flugzeugentwurf“ ...

The screenshot displays the Chameleon RCE Integrator software interface. The top-left pane shows a Project Explorer with a 'science' folder containing files like 's.wf', 's1.py', 's2.py', 'studyParams.wf', 'tricky.py', and 'x.wf'. The main workspace is divided into two views: a 3D model of a blue airplane on a grid and a Parametric Study view showing a connection between a 'Parametric S...' component and a 'Python' component. Below the workspace, a 'Workflow List' table shows two entries for 'paramStudieren', one 'FINISHED' and one 'FAILED'. To the right, a 'Parametric Study' window displays a graph titled '646ae6fe-31bd-4903-8456-376bf3eff5e8' with a y-axis labeled 'rinn' and an x-axis labeled 'DesignVariable'. The graph shows a blue curve representing the result of the study.

| Name | Status | Plat |
|----------------|----------|------|
| paramStudieren | FINISHED | <lok |
| paramStudieren | FAILED | <lok |

| Eigenschaft | Wert |
|-------------|-------------------------|
| showLegend | wahr |
| showTitle | wahr |
| title | 646ae6fe-31bd-4903-8... |
| traces | Trace [1] |
| XAxes | XAxis [1] |
| [0] | DesignVariable |
| YAxes | YAxis [1] |
| [0] | rinn |

Problem-spezifische Benutzeroberflächen: ... und für Problem „Wiedereintrittssimulation“



Log **Workflow List** **Data Management Browser**

- 1 grid_domain_0_grid_1
 - +
 - [-] Tau Input (created 19.01.11 15:48)
 - [-] Tau Result (created 19.01.11 15:48)
 - i Tau finished normally (Exit Code: 0)
 - Standard output log
 - Error output log
 - [-] 4 output file(s) registered
 - 2DTC.monitor.pval.dat
 - 2DTC.pval.20015
 - 2DTC.surface.pval.20015
 - coarse.turb1.para

Tau View

Tau Output Monitoring

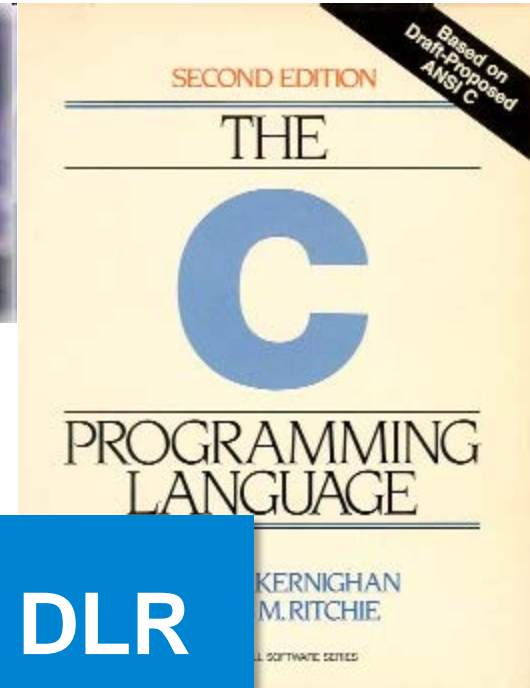
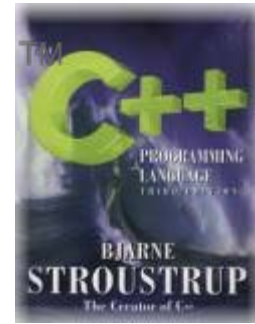
| Iteration | Green Series (Diamond) | Blue Series (Circle) | Cyan Series (X) |
|-----------|------------------------|----------------------|-----------------|
| 0 | High | Low | Low |
| 1 | High | Low | Low |
| 2 | High | Low | Low |
| 3 | High | Low | Low |
| 4 | High | Low | Low |
| 5 | Medium | Medium | Medium |
| 6 | Medium | Medium | Medium |
| 7 | Low | High | High |

Leicht zu erlernende Programmiersprachen

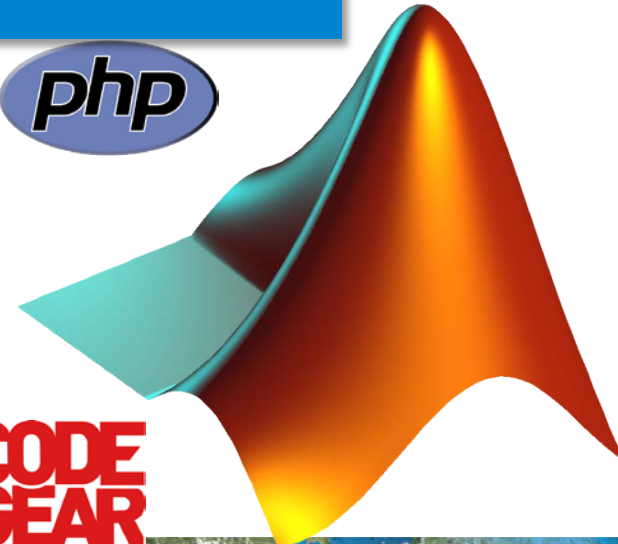
Die Vielfalt der Sprachen...

- In Praxis viele Sprachen im Einsatz
- Im DLR allein ca. 30 Sprachen
- Oft eng begrenzte Anwendungsgebiete
- Viele Faktoren beeinflussen die Wahl der Sprache:
 - Anforderungen
 - Ziel-Plattformen und Plattformunabhängigkeit
 - Vorhandene Software
 - Vorhandenes Know-How (Personal!)
 - Performanz
 - Erlernbarkeit
 - ...





Programmiersprachen im DLR



Leicht zu erlernende Programmiersprachen

Die Sprache der Wahl für Wissenschaftler: Python

- Allgemein verwendbare Skriptsprache
- Sehr leicht zu erlernen und einfach zu benutzen (= *steile Lernkurve*)
- Rapid Application Development (= *kurze Entwicklungszeit*)
- „***Inherent great maintainability***“ (= *Investitionsschutz*)
- Sehr geeignete Lehr- und Einsteigersprache



Leicht zu erlernende Programmiersprachen

Python-Beispiel

```
def fakultaet(x):  
    if x > 1:  
        return x * fakultaet(x - 1)  
    else:  
        return 1
```



Schmerzfrees Software Engineering

- Software Engineering wichtig für Software von hoher Qualität
 - Softwareentwicklungsprozesse
 - Geeignete Entwicklungswerkzeuge
 - Software-Tests
- Softwareentwicklung durch Wissenschaftler und Ingenieure
 - Oft nur Mittel zum Zweck
 - Jedoch erheblicher Anteil an täglicher Arbeitszeit
 - Software-Engineering-Technologien sollen Produktivität und Qualität verbessern, aber wissenschaftliche Arbeit nicht behindern
- Daher Herausforderung der Zukunft: Wie macht man Wissenschaftlern Software Engineering schmackhaft?
 - Aktuelles Forschungsgebiet (auch) im DLR



Software entwickeln ist Teamarbeit

Interdisziplinäre Teams

- Software wird im DLR meist in interdisziplinären Teams entwickelt
- Informatiker entwickeln gemeinsam mit Ingenieuren, Mathematikern, Physikern, Chemikern, Medizinern, ...
- Informatiker bekommen viele Einblicke in verschiedenste Fachdisziplinen



Software entwickeln ist Teamarbeit

Notwendige Kompetenzen

- Gute Kommunikation in Entwicklungsprojekten notwendig für erfolgreiche Resultate
- Interesse, Lust und Spaß am kommunizieren mit „fremden“ Fachdisziplinen ist daher sehr wichtig
- „Ideale“ Informatiker für Einrichtungen wie dem DLR bringen Interesse an Naturwissenschaften und wollen die Zukunft mit gestalten
 - Das DLR unterstützt dabei mit Nachwuchs-Programmen



Web-Anwendungen

Beispiel: Blutdruck-Aufzeichnung

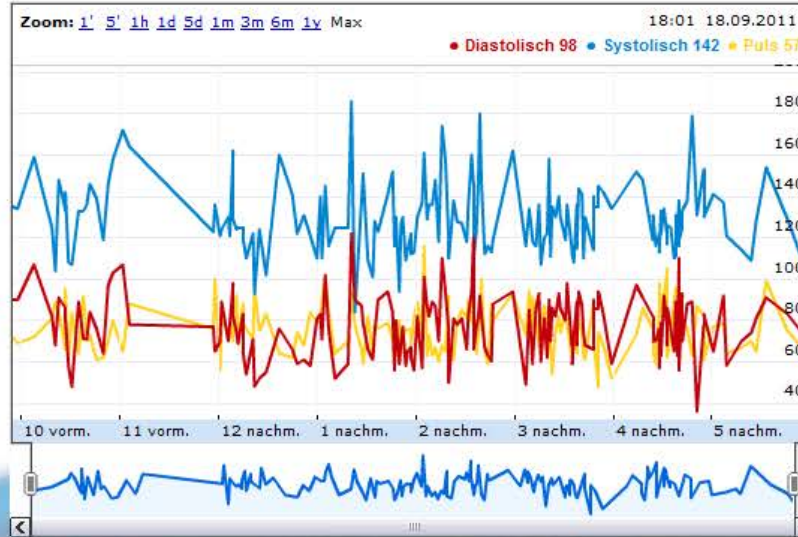
- Web-Seite zum Darstellen von Blutdruck- und Gewichtsverläufen
- Realisiert als **Projekt eines Schülerpraktikanten** (Juli 2011)
- Verlauf
 - 1. Tag: Programmiersprache (Python) lernen
 - 2. Tag: Web-Framework (Django) kennenlernen
 - 3. Tag: Anforderungen genauer erfassen
 - 4. Tag: Graphik-Bibliotheken evaluieren
 - 5. Tag: Medizinisches Fachwissen anlesen und medizinische Datenmodelle kennenlernen
 - 6.-10. Tag: Implementierung, Diskussion mit Kollegen und Hinzufügen weiterer Funktionen
- Nutzung als telemedizinische Demo-Anwendung auf Veranstaltungen (Konferenzen, Tag der Luft- und Raumfahrt)



Home
» Blutdruck

- Blutdruck & Puls**
- Körpergewicht
- Statistiken

Blutdruck & Puls



Filter Tageszeiten

Jede Tageszeit

Nachwuchs-Förderung



Nachwuchs-Förderung

- **Schüler- und Jugendprogramme**
 - DLR_School_Lab
 - DLR_next
 - Schülerpraktika in Instituten
- **Angebote für Studenten**
 - Durchführung von Praktika
 - Diplom-, Bachelor-, Masterarbeiten





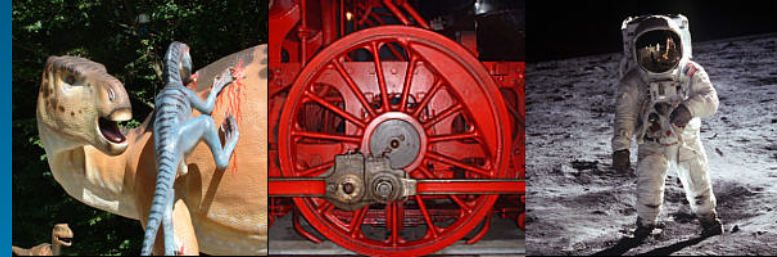
DLR_School_Lab

Zielgruppen

- Schüler und Schülerinnen der Mittel- und Oberstufe
- Lehrerinnen und Lehrer
- Interessierte Öffentlichkeit

Interesse Wecken

Faszination



Authentizität

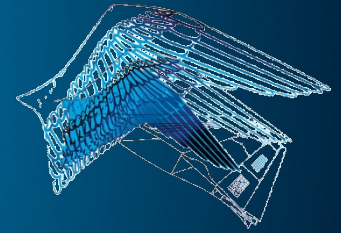
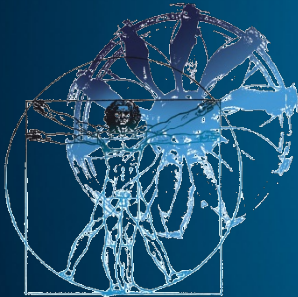
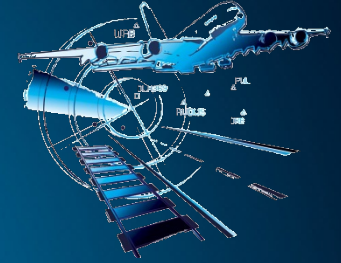
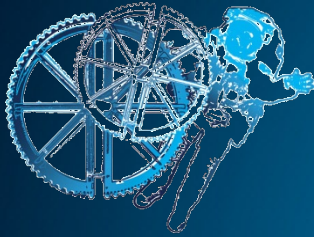
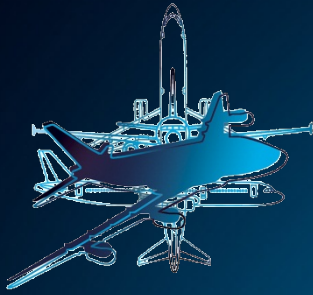


Experimentieren

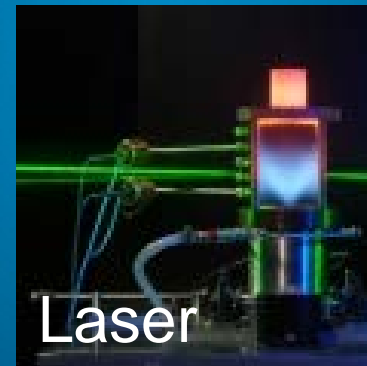
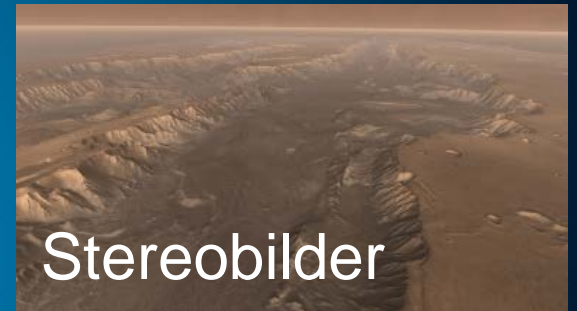
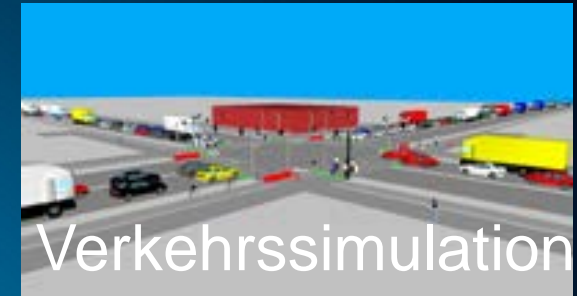


Angebot

- Forschungsnahe Experimente in authentischer Umgebung
- Einführungsvorträge, Unterrichtsmaterialien
- Auswertung, Diskussion der Ergebnisse
- Multimedia Präsentationen
- Anschauungsobjekte



Experimente in Berlin-Adlershof



Experimente in Braunschweig



Schallschutz



Lotsenstand



Fahrerassistenz



Rotorversuch



Ultraschallprüfung



Flugsimulator



Piezoeffekt



Bahnsicherung

Experimente in Köln



Kometensimulation



Infrarot



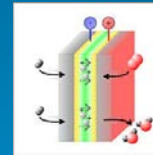
Werkstoffe



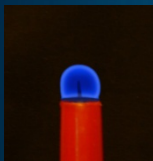
Solare
Wasserreinigung



Aktive
Lärmkontrolle



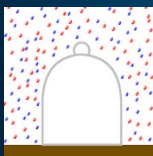
Brennstoffzellen



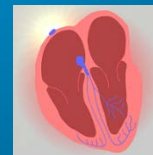
Schwereelosigkeit



Gravitations-
biologie



Vakuum



Kreislauf-
physiologie



Der Traum
vom Fliegen

<http://www.dlr.de/schoollab/koeln>



DLR_School_Lab

Köln

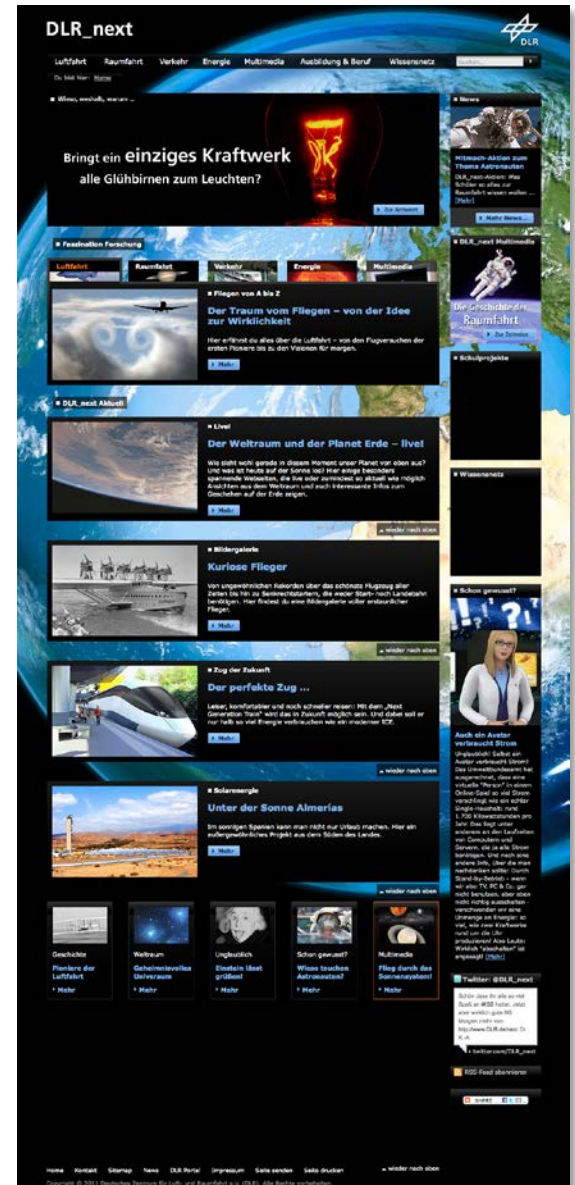


Vorlauf für Besuchstermine:
3-4 Monate je nach Standort

Weitere Informationen:
www.dlr.de/schoollab
www.raumzeit-podcast.de/2012/02/10/

DLR_next

- DLR-Jugendportal im Internet
 - <http://www.DLR.de/next>
- Informationen und Multimedia-Angebote zu Forschungsthemen des DLR
- Zielgruppe:
 - Jugendliche
 - Schüler
 - Kinder
- Begleitet durch Twitter @DLR_next



Informationen

■ **Faszination Forschung**

Luftfahrt **Raumfahrt** **Verkehr** **Energie** **Multimedia**

■ **Fliegen von A bis Z**

Der Traum vom Fliegen – von der Idee zur Wirklichkeit

Hier erfährst du alles über die Luftfahrt – von den Flugversuchen der ersten Pioniere bis zu den Visionen für morgen.

▶ **Mehr**

Spiele

The screenshot shows a lunar lander simulation interface. The main view is a top-down perspective of a lander on the lunar surface, with a dark, cratered terrain. In the top left corner, the text "DLR_next" is visible. In the top right corner, there is a DLR logo. On the right side, there is an inset map of the moon showing the lander's current position with a red dot. At the bottom, there is a control panel with six buttons labeled "Apollo 11", "Apollo 12", "Apollo 14", "Apollo 15", "Apollo 16", and "Apollo 17", each with a small globe icon. To the right of these buttons is a "COUNTDOWN" timer showing "04:18". Below the buttons are status indicators, each with a small square and the text "Probe ok". At the bottom left is a "Start" button. At the bottom right are buttons for "Hilfe", "Weitersagen", and "Impressum". The text "POWERED BY Google" is visible on the left side of the control panel. At the bottom right of the control panel, the text "NASA/USGS - Nutzungsbedingungen" is visible.



Arbeiten im DLR

■ Ungewöhnliche Berufe
Menschen im DLR
„Asteroiden-Jäger“, Solarforscherin, Azubi und viele andere: Damit du dir von den unterschiedlichen Berufen, die es im DLR gibt, ein genaueres Bild machen kannst, haben wir einige unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Text und Foto vorgestellt.
[▶ Mehr](#)

[▲ wieder nach oben](#)

■ Arbeiten im DLR
Spannende Berufe im DLR
Eine Übersicht zu den Berufen im DLR – von A wie Arzt oder Ärztin bis W wie Wissenschaftsmanager/in
[▶ Mehr](#)

[▲ wieder nach oben](#)

■ Ausbildung & Beruf
Wenn du mitmachen willst ...
Praktikum? Infos zu Ausbildungsberufen oder zum Studium? Jobs und mehr? Hier gibt's dazu einige Tipps und Links.
[▶ Mehr](#)



In Kontakt bleiben....

@DLR_de
@DLR_next

Tobias Schlauch
Tobias.Schlauch@dlr.de
<http://www.dlr.de/sc>