

Arbeitet für die ungetrübte
Sicht ins Weltall:
Professor Hans-Peter Röser
forscht gemeinsam mit
der NASA.



„ANDERE TRÄUMEN – WIR BAUEN“

Projekte wie das Stratosphären-Teleskop SOFIA oder das riesige Pendel zur Expo 2010 in Shanghai untermauern den guten Ruf der Universität Stuttgart. Die Ziele des Rektors sind klar: Wissenschaftler und Studierende fördern, ihnen Möglichkeiten für exzellente Forschungen geben, Wissenschaft und Unternehmen zusammenbringen.

VON MALTE GÖBEL (TEXT) UND RALPH PACHE (FOTOS)

Um mit einem Infrarotteleskop ungetrückt ins All schauen zu können, muss man es in astronomische Höhen schicken. Der Transport des Teleskops in die Höhe von 14 Kilometern stellte die Wissenschaftler vom Institut für Raumfahrtssysteme an der Universität Stuttgart vor eine große Herausforderung. Die Frage, ganz simpel:

Wie bekommen wir das Teleskop unbeschadet an den oberen Rand der Troposphäre? Daraus entstand die Idee mit dem Loch im Flugzeug. Mit einer Größe von rund 4,50 mal 6,50 Metern klafft es im hinteren Drittel des Rumpfes einer Boeing

747SP. Und in diesem Loch, gesichert durch 190.000 Schrauben und Niete, steckt es, das 2,7-Meter-Infrarotteleskop. „Damit werden wir Dinge sehen, die noch niemand vorher gesehen hat – mit Wellenlängen, bei denen es bislang unmöglich war, in den Weltraum zu gucken“, erklärt Professor Hans-Peter Röser, Leiter des Instituts für Raumfahrtssysteme an der Universität Stuttgart.

Seit 1985 arbeitet er in Kooperation mit der NASA an dem vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderten Projekt Stratosphären-Observatorium für Infrarot-Astronomie (SOFIA).



Die Supercomputer stehen im
Hochleistungsrechenzentrum Stuttgart.
Neben der Wissenschaft hat auch die
Industrie Zugang zu der Rechnerleistung
im Bundesrechenzentrum.

Ab in die Luft: Rektor Professor
Wolfram Ressel erklärt am
Beispiel eines Modellflugzeugs,
wie das Teleskop im Rumpf des
Fliegers platziert wird.



Für die ungetrübte Sicht spielen die anvisierten 14 Kilometer Höhe eine entscheidende Rolle. Dort ist das Teleskop über den Flugkorridoren und Wetterzonen der Erde, in denen Wasserdämpfe die Beobachtungen im Infrarotbereich stark behindern hätten. Somit hat das Teleskop freie Sicht – und ist obendrein mobil. „Wir fliegen einfach dorthin, von wo aus man am besten ins All gucken kann.“ Derzeit unternimmt das Flugzeug letzte Testflüge, in etwa zwei Jahren soll es den Betrieb aufnehmen.

Röser hat einen Traum: „Man hat schon hunderte Sterne beim Sterben gesehen – aber noch keinen bei der Geburt.“ Ein Stern entsteht in einer Nebelwolke, in der Staub und Gas kollabieren und eine Kernfusion auslösen. Bisher konnte dort niemand hineingucken. „Jetzt ist die technische Möglichkeit da!“

BEGEHRTE STUTTGARTER IDEENSCHMIEDE

Natürlich sind auch Studierende bei SOFIA eingebunden. Sie entwerfen Geräte für das Observatorium, können sogar selbst mitfliegen. „Andere träumen, wir bauen“, sagt Professor Röser. Sein Fach ist begehrt: Im Vorjahr bewarben sich um die 317 Studienplätze über 1.000 Interessierte. Die Stuttgarter Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik ist mit Abstand die größte dieser Art in Europa.

Die zukunftsweisenden Erfindungen aus der Stuttgarter Ideenschmiede gepaart mit guten Kontakten zur lokalen Industrie und ein zielgerichtetes Management machen die Universität attraktiv: Sie ist eine der drittstärksten Hochschulen Deutschlands – diese werden zu 90 Prozent in den Ingeni-

UNI STUTTGART

1829 gegründet, hat sich die frühere Technische Hochschule zu einer forschungsintensiven Universität entwickelt. Im Wintersemester 2009/10 belief sich die Zahl der Studierenden auf 20.468. Davon kommen etwa 60 Prozent aus der Region, 20 Prozent aus dem Ausland, rund 1.000 allein aus China. Die Universität Stuttgart ist technisch orientiert, 80 Prozent der Lehrleistung wird in den Ingenieur- und Naturwissenschaften erbracht. Im Rahmen der Exzellenzinitiative fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft den Exzellenzcluster SimTech sowie die Graduate School for Advanced Manufacturing Engineering (GSaME). Bei der zweiten Runde der Exzellenzinitiative bewirbt sich die Universität Stuttgart mit Anträgen zu Exzellenzclustern- und Graduiertenschulen. Darüber hinaus soll ein Zukunftskonzept die Universität in den Status einer Elite-Universität erheben.

<http://www.uni-stuttgart.de>
<http://www.dsi.uni-stuttgart.de> (SOFIA)



So schwer wie ein Kleinwagen: Seit dem 1. Mai schwingt das Expo-Pendel in Shanghai.

eur- und Naturwissenschaften eingeworben. Zudem ist sie stark in die Region Stuttgart eingebunden, die zu den stärksten Wirtschaftsregionen Europas zählt. „Die Unternehmen saugen unsere Absolventen geradezu auf“, erklärt Professor Wolfram Ressel, Rektor der Universität.

Er möchte das Profil der technisch orientierten Universität schärfen und gleichzeitig den Charakter der Volluniversität mit integrierten Geisteswissenschaften erhalten: „Wir besinnen uns auf unsere Stärken.“ Das sind zum Beispiel das Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart und der Exzellenzcluster Simulationstechnologie SimTech (siehe Kasten). Ein



400.000 LED-Leuchten auf dem Pendel erzeugen eindrucksvolle Lichtreflexe.

Projekt für die Expo 2010 rückt diese Stärken spektakulär in die Öffentlichkeit: das Hightech-Pendel.

400.000 LEDS UND DAS GEWICHT EINES KLEINWAGENS

Eine Kugel mit drei Metern Durchmesser schwingt durch einen dunklen Raum, über ihre Oberfläche huschen Lichteffekte und Videobilder – das riesige Pendel ist Deutschlands Aufsehen erregender Beitrag zur Expo 2010 in Shanghai. Es besteht aus 400.000 LED-Lämpchen, ist gespickt mit Hightech und hat das Gewicht eines Kleinwagens. Seit dem 1. Mai 2010 schwingt es durch ein eigens errichtetes Theater im deutschen Pavillon.

Die Expo steht unter dem Motto „Better City, Better Life“, und aus Stuttgart stammt auch das Dach der Eingangsachse. Es ist die weltweit größte Membranüberdachung, die mit 65.000 Quadratmetern und einer freien Spannweite von fast 100 Metern an die Grenzen des technisch Machbaren geht. Der Entwurf für die Gesamtanlage stammt von zwei Absolventinnen der Uni Stuttgart. Die Konstruktion des Dachtragwerkes wurde von Knippers Helbig Beratende Ingenieure entwickelt. Prof. Jan Knippers leitet das Institut für Tragkonstruktionen und Konstruktives Entwerfen der Universität Stuttgart.

Der deutsche Pavillon setzt das Expo-Thema in Form der „BalanCity – eine Stadt im Gleichgewicht“ um. Es geht um das einträchtige Zusammenleben vieler Menschen an einem Ort. Eben das symbolisiert das Kugelpendel: Die Steuerung erfolgt durch Rufe der Zuschauer. Die Kugel pendelt zum lautesten Rufer, also müssen die Leute gemeinsam rufen. Organisation und Betrieb des Deutschen Pavillons liegen in den Händen der Koelnmesse International GmbH.

EIN JOJO VERDEUTLICHT DAS PRINZIP

Die Idee zur Kugel stammt von der Agentur Milla und Partner, die technische Umsetzung hat Professor Peter Eberhard, Leiter des Instituts Technische und Numerische Mechanik, übernommen, gemeinsam mit Juniorprofessor Robert Seifried vom Exzellenzcluster SimTech und zwei weiteren Instituten der Uni. Gemeinsam kümmerten sie sich um Simulation, Steuerung, Antrieb und Konstruktion. Um das Prinzip des Antriebs zu verdeutlichen, kramen die beiden Wissenschaftler ein altes Holz-Jojo hervor und lassen es pendeln.

„Das ist das einfachste mechanische Element, von der Dynamik her“, erklärt Eberhard. Die Kugel in Shanghai ist, obwohl sie an einer Stange hängt, letztlich auch nur ein Pendel. Grundsätzlich müsste die Stange viel dicker sein, um die Kugel mit Gewalt zu bewegen – der Eindruck des Filigranen wäre dahin. Die Stuttgarter Forscher haben in anderthalb Jahren eine spielerische Steuerung entwickelt: Die Konstruktion aus zwei Schlitten schiebt die Kugel nur an oder bremst sie ab, ansonsten pendelt sie von alleine. Eine weitere Besonderheit: Es gab keinen Prototypen. Alles wurde via Computer entwickelt. „Wir hatten genau einen Schuss!“, sagt Professor Eberhard. Der traf ins Schwarze.

PROJEKT PROFILIERUNG: SPEKTAKULÄR GELUNGEN

In der Simulationstechnologie liegt die Zukunft. Die Devise lautet: Nicht bauen und ausprobieren, sondern erst simulieren und dann bauen. „In einer Firma würde man als sehr mutig gelten, wenn man vorschlägt, wir bauen keinen Prototyp, sondern gehen direkt von der Simulation in die Fertigung“, vermutet Professor Eberhard. Dank SimTech – kein Problem für die Universität Stuttgart. Projekt Profilierung: Spektakulär gelungen.

SIMULATIONS-TECHNOLOGIE (SIMTECH)

PostDoc Sergey Oladyshkin vor einer CO₂-Simulation
Foto: SimTech



2007 erhielt die Universität Stuttgart von der Deutschen Forschungsgemeinschaft den Zuschlag für den Exzellenzcluster SimTech. Die Grundidee: Ereignisse der realen Welt virtuell beschreiben und simulieren, um daraus resultierende Vorhersagen treffen zu können – ein wissenschaftlich universeller Ansatz, der prinzipiell auf jedes System anwendbar ist.

Chemiker, Physiker, Biologen und Ingenieure arbeiten mit Mathematikern und Informatikern zusammen, skalenübergreifende Ansätze sprengen traditionelle Wissenschaftskonzepte. Physikalische und chemische Vorgänge auf atomarer, molekularer und makroskopischer Ebene werden verknüpft und in ein gemeinsames Simulationswerkzeug integriert. Derzeit gibt es knapp 80 Forschungsprojekte mit Themen wie der Simulation der menschlichen Wirbelsäule, dem Verhalten von Rissen in Materialien oder der Einlagerung von Gasen in Materie. Im Herbst startet ein Bachelor-Studiengang mit 30 ausgewählten Studierenden, die im Rahmen eines Mentorenkonzepts gefördert werden.

HÖCHSTLEISTUNGSRECHENZENTRUM



Das Höchstleistungsrechenzentrum an der Universität Stuttgart (HLRS) wurde 1996 als erstes deutsches Bundeshochleistungsrechenzentrum gegründet und hat sich vor kurzem mit den Zentren in Jülich und München zum größten HPC Zentrum Europas zusammengeschlossen. Es stellt die für wissenschaftliche Anwendungen notwendigen Rechenkapazitäten bereit und betreibt internationale Forschung auf dem Gebiet des Höchstleistungsrechnens. Die derzeitigen Hybridsysteme am HLRS haben eine Rechenleistung von 250 Teraflops - das entspricht etwa 25.000 PCs. Die Lüftung ist mit knapp 90 dB so laut wie ein Lastwagen, und trotz Kühlung erreicht die Temperatur im Rechnerraum im Schnitt 30 Grad. Für die nächste Generation Rechner ist schon ein Neubau in Arbeit, inklusive Kältezentrale - die dann so leistungsstark ist, dass mit Wasser gekühlt werden muss.

- <http://www.simtech.uni-stuttgart.de> (SimTech)
- <http://www.hlr.de> (Hochleistungsrechenzentrum)
- <http://www.itke.uni-stuttgart.de> (Membrandach)

Foto links: Yofohografie, Deutscher Pavillon; Links oben: Thomas Kurz