

# Auch Atome fahren Achterbahn

Innovative Forschung an der Leibniz-Uni: Das Forschungszentrum Hitec steht vor der Eröffnung

Von Bärbel Hilbig

Es klingt noch immer nach Science-Fiction. Werden eines Tages Menschen auf dem Mond oder Mars so viel Zeit verbringen, dass sie sich aus Mineralien vor Ort Werkzeuge bauen? Wissenschaftler der Leibniz-Universität arbeiten zumindest daran. „Wir wollen testen, wie 3-D-Druck in der Schwerelosigkeit funktioniert“, erklärt Professor Wolfgang Ertmer vom Institut für Quantenoptik. Fliegt dann das zähflüssige Material, das Schicht für Schicht aufgetragen wird, unkontrolliert durch die Luft? Oder lässt sich das Produktionsverfahren doch steuern?

Das neue Hannover Institute of Technology (Hitec) bietet für solche Experimente bald die besten Bedingungen. Das 34 Millionen Euro teure interdisziplinäre Forschungszentrum in der Nordstadt steht kurz vor der Eröffnung. Herzstück des Neubaus ist ein Fallturm mit 40 Metern Höhe, von denen sich zehn Meter unter der Erde befinden. Im Einstein-Elevator, so der Name, lässt sich innerhalb einer Vakuum-Kapsel der Zustand der Schwerelosigkeit erreichen. Dazu schießen die Wissenschaftler diese Gondel in einem Gerüstturm nach oben. „Es läuft alles automatisiert ab, ist aber trotzdem aufregend wie bei einem Raketenstart“, sagt Hitec-Geschäftsführer Alexander Wanner. Die Gondel beschleunigt auf den ersten fünf Metern, fliegt dann kontrolliert 20 Meter in die Höhe und 20 Meter wieder zurück. „Die eigentliche Apparatur im Inneren löst sich und schwebt für vier Sekunden frei in der Kapsel“, erläutert Wanner. Und diese Zeit reicht den Forschern häufig sogar für mehrere Experimente aus.

## Die Nasa ist hellhörig geworden

„Wir können in der Kapsel aber auch jede Art von Bedingungen nachstellen“, erklärt Hitec-Chef Ertmer. Also Schwerkraftverhältnisse wie auf dem Mond oder Mars. Die US-Raumfahrtagentur Nasa ist bereits hellhörig geworden. Noch ist der Einstein-Elevator gar nicht in Betrieb, die Kapsel für letzte Dichtigkeitstests bei einer Firma in Belgien, doch für den Herbst hat sich bereits eine Delegation aus Cleveland angekündigt. Denn ähnlich wie im Bremer Fallturm sind im Fallschacht der Nasa nur zwei bis drei Starts am Tag möglich. Im Hitec planen sie dank neuartiger Antriebstechnik bis zu 100 Abwürfe in acht Stunden. „Damit kann ich die Zuverlässigkeit von Testergebnissen viel schneller überprüfen“, freut sich Ertmer. Damit durch die Starts der Kapsel bei den Nachbarn in der Nordstadt nicht 100-mal am Tag die Stromversorgung wackelt, speichern die Forscher Strom in einer Anlage mit großen Superkondensatoren, die sich bei den Tests entladen.

Quantenphysiker, Gravitationsforscher, Ingenieure und Geodäten, deren Job die Vermessung der Erde ist: Mehr als 100 Wissenschaftler der Leibniz-Universität sowie von Partnern wie der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braun-



Die Doktoranden Sarah Paczkowski und Andreas Wittchen helfen bei der Einrichtung der Laserlabore.

FOTOS: SCHAARSMIDT (4)

schweig, dem Laserzentrum Hannover und dem Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie in Bremen werden das Forschungszentrum nutzen. Viele Forscher arbeiten seit Jahren in interdisziplinären Gruppen zusammen und warten begierig auf die verbesserten Bedingungen im Hitec. „Wir können uns endlich in einem Gebäude treffen und am Kaffeearomat auf neue Ideen kommen“, schwärmt Ertmer.

Bei den zahlreichen geplanten Projekten geht es um Grundlagenforschung und zugleich ganz handfeste Zukunftsfragen wie den Klimawandel. Aktuell gewinnen Geodäten Daten über das Abschmelzen der Eisdecke unseres Planeten oder die Verteilung von unterirdischem

„Wir wollen es besser machen und innovative Techniken einsetzen – das Rennen beginnt jetzt.“

Alexander Wanner,  
Hitec-Geschäftsführer

Grundwasser zum Beispiel durch Satellitenmissionen, die Mikrowellenstrahlung für die Messungen einsetzen. Die Hitec-Forscher wollen diese Methode verbessern durch den Einsatz extrem präziser neuer Laser-Messsysteme. Zur Entwicklung bedienen sie sich einer Messgenauigkeit in der Größe von Quanten, unvorstellbar kleinen Teilchen auf Niveau eines Atoms.

Neben dem Einstein-Elevator sind zwei weitere weltweit einmalige Großgeräte eigens für das Hitec entwickelt worden. Eine Anlage dient zur Herstellung von Glasfasern für Faserlaser, in der „Atomfontäne“ laufen Tests zur Atom-Interferometrie, also Quanten-Überlagerung. Für das Gelingen der Präzisionsexperimente ist es enorm wichtig,

dass die Gebäudekonstruktion selbst alle Forschungsräume von Wärme und Erschütterungen abschirmt. Selbst die Fußböden der Labore sind deshalb von den Böden in Fluren und Versorgungsräumen getrennt. In den 24 Laserlaboren ruhen die optischen Tische außerdem auf Luftpolstern, die Vibrationen im Boden ausgleichen. Die Temperatur darf nur um maximal 0,1 Grad schwanken, dafür sorgen Filter und Kühlanlagen über den Tischen. An der Fassade hält gemustertes Spezialglas rund 40 Prozent der Sonneneinstrahlung von den Außenfluren ab. Nach acht Stunden im lichtlosen Labor sollen die Forscher zumindest auf den Gängen Tageslicht und einen Blick ins Grüne empfangen. „Ein Nachbar hat sich schon erkundigt, wo er das Glas für seine Veranda bekommen kann“, erzählt der technische Leiter Tobias Frobose.

## Schon jetzt ist es eng

Und bereits jetzt scheint der Platz knapp. „Die Arbeitsgruppen feilschen schon um die Plätze“, berichtet Wanner. Die Finanziers Bund und Land haben das Projekt 2012 genehmigt. Doch nach dem Baustart Ende 2014 gab es Verzögerungen durch die Pleite einiger Firmen und Umplanungen, um das Budget einzuhalten. „Es kommt auf ein oder zwei Jahre nicht an, sondern auf das Ergebnis“, betont Ertmer. Dass eine Firma in Frankreich nun bereits Quantengravimeter herstellt, bekümmert auch Wanner nicht. „Wir wollen es besser machen und innovative Techniken einsetzen. Das Rennen beginnt jetzt.“



Ein Berg von Wissen: Prof. Wolfgang Ertmer in seinem Büro am Institut für Quantenoptik an der Leibniz-Universität.



30 Meter über der Erde, zehn Meter darunter: Der Einstein-Elevator.

## Fahrstuhl zur Schwerelosigkeit

Rund 2,7 Tonnen wiegt die Fahrstuhlkabine zur Schwerelosigkeit. Im Einstein-Elevator schießen die Forscher eine Kapsel mit Testapparatur im Inneren bis auf 20 Meter Höhe. Die Beschleunigung passiert zuvor auf einer fünf Meter langen Startstrecke. Damit die schwere Gondel innerhalb einer halben Sekunde von Null auf 72 Stundenkilometer kommt, sind 4,8 Megawatt Schubkraft notwendig. „Ein Mensch würde sich bei dieser fünfmal schwerer fühlen als normal“, sagt Hitec-Geschäftsführer Alexander Wan-



Ein Mitarbeiter am Einstein-Elevator.

ner. Doch dafür ist der Fallturm nicht gedacht. Nach dem Anschlag schwebt das Testobjekt vier Sekunden frei im Vakuum der Kapsel. In dem „Überraschungsei“, wie die Forscher ihre Gondel nennen, können sie Experimente von der Größe eines Matchboxautos bis zu der eines hochgestellten Smart mit einer Tonne Gewicht unterbringen.

Zur Entwicklung des Antriebs hatten die Wissenschaftler namhafte Hersteller angefragt, die winkten ab. Eine anspruchsvolle Einzelfertigung erschien nicht lukrativ. Konstruiert hat den Antrieb die Firma Intrasy, deren Hauptgeschäft im Achterbahnbau liegt. Die Erfahrungen ließen sich nicht einfach übertragen, berichtet Wanner. „In der Achterbahn soll es wackeln. Wir brauchen aber eine gleichmäßige Beschleunigung.“ Zwei verschränkte Gerüsttürme leisten Stabilität: An einem läuft die Gondel an einer Führung, der andere hält den Antrieb. bil

## Wo die leichten Atome tanzen

Je höher sich ein Gegenstand über der Erdoberfläche befindet, desto leichter wird er. Doch wie reagieren einzelne Atome unterschiedlicher Elemente auf die Schwerkraft? In einer zwölf Meter hohen Apparatur, Atomfontäne genannt, wollen Forscher den Schwerkraftwert von Elementen messen. Dazu lassen sie Quanten, also winzige Teilchen, in Form einer Atomwolke im Apparat frei fallen. Die Atome werden dafür in einen Zustand extremer Kälte versetzt, damit sie über mehrere Sekunden stabil bleiben. „Atomwolken reagieren auf die verschiedenen Schwere in unterschiedlichen Höhen. Wir wollen auch die sich zeitlich ändernde Erdanziehung vermessen“, sagt Alexander Wanner. Die Ergebnisse sollen zu neuen Messgeräten mit ungeahnter Genauigkeit führen, die zur Erdbeobachtung und im All einsetzbar sein sollen. Vergleichbare Atomfontänen gibt es nur in Stanford (USA) und Wuhan (China). bil

Ihr persönlicher Ticketservice der HAZ

## Alle Stars. Alle Tickets. Ein Shop.

**Yamato**  
Diverse Termine | Opernhaus

**Escape With Romeo & Royce**  
14. Juli 2018 | Subkultur

**Appartement**  
Diverse Termine | G.O.P Variété-Theater

**Sehfest 2018**  
Diverse Termine | Gilde Parkbühne

**Beth Ditto**  
24. Juli 2018 | Capitol

**Internationales Jugendchor Konzert**  
27. Juli 2018 | Christuskirche Hannover

**Ina Müller & Band**  
29. Juli 2018 | Gilde Parkbühne

**Fährmannsfest 2018**  
03. August 2018 | Fährmannsfest - Gelände

Tickets bekommen Sie hier:

In den HAZ-Ticketshops  
Istra-Kundenzentrum, Karmarschstraße 30/32  
Theater am Aegi, Aegidienortplatz 2  
Galeria Kaufhof, Ernst-August-Platz 5

In den HAZ-Geschäftsstellen  
Hannover, Lange Laube 10 | Barsinghausen, Marktstraße 10  
Wunstorf, Mittelstraße 5 | Neustadt, Am Wallhof 1  
Burgdorf, Marktstraße 16 | Burgwedel, Im Mitteldorf 17  
Lehrte, Zuckerpassage 4 | Wedemark, Burgwedeler Straße 5  
Langenhagen, im CCL, Marktplatz 5  
Laaten, Albert-Schweitzer-Straße 1

Telefonisch unter 05 11/12 12 33 33  
Online unter [www.haz-ticketshop.de](http://www.haz-ticketshop.de)

Dieter Thomas Kuhn & Band

24.08.2018  
Gilde Parkbühne Hannover | Hannover

HAZ  
TICKETS  
POWERED BY LAPORTE