

## Presseinformation

### Einstein-Elevator mit weltweit einzigartigem Fallturm-Konzept erfolgreich gestartet

Vier Sekunden lang in Schwerelosigkeit experimentieren – und das 300 Mal pro Tag: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des HITec der Leibniz Universität Hannover realisieren Weltraumbedingungen auf der Erde, die neue Möglichkeiten für Forschende weltweit eröffnen.

„Three – two – one – Go“. Die tonnenschwere Gondel schießt im gelb-blau-roten Turmtragwerk in die Höhe – dann stürzt sie zurück und wird in letzter Sekunde gebremst: Das Video des Einstein-Elevators (Link: <https://www.hitec.uni-hannover.de/de/grossgeraete/einstein-elevator/first-flight/>) im Betrieb wird nicht nur die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Quantenphysik und Produktionstechnik begeistern. Es zeigt Forschenden in aller Welt, die unter Bedingungen der Schwerelosigkeit forschen, dass sich das spezielle Antriebs- und Führungs-Konzept des Einstein-Elevators in den ersten Testdurchläufen bewährt hat.

„Wir haben gezeigt“, sagt Projektmanager und Ingenieurwissenschaftler Christoph Lotz, „dass wir die verwendeten Linearmotoren aus dem Achterbahnbau so präzise steuern können, dass sie den Luftwiderstand der Gondel für das Freischweben des Experiments im Innern in unserem Fallturm präzise kompensieren.“ Das bedeutet: In der Gondel, der Vakuumkammer der Anlage, in der künftig die Experimente aufgebaut sind, befinden sich diese Experimente vier Sekunden in Schwerelosigkeit – und das, weil die Bewegungswiderstände der Gondel während ihres Fluges durch den Antrieb exakt kompensiert werden.

„Da wir, anders als konventionelle Falltürme, nicht für jedes Experiment wieder den ganzen Turm evakuieren müssen, schaffen wir eine Wiederholrate für Experimente von etwa 300 pro Tag“, erklärt Professor Ludger Overmeyer, Leiter des Instituts für Transport- und Automatisierungstechnik und einer der beiden Initiatoren des Einstein-Elevators. „Das eröffnet künftigen Weltraummissionen völlig neue Möglichkeiten. Da geht es beispielsweise darum zu testen, wie sich etwa additive Fertigung in der Raumfahrt, also unter Schwerelosigkeit, einsetzen lässt. Wir wollen am Ende verstehen, wie sich Materie ins Nichts schreiben lässt.“

Sein Kollege und Co-Initiator Professor Wolfgang Ertmer vom Institut für Quantenoptik, teilt diese Begeisterung. Ihn interessieren aber vor allem Experimente zu fundamentalphysikalischen Fragestellungen – und neue Messgenauigkeiten: „Als Quantenphysiker erwarten wir sehnlichst neue Möglichkeiten, Quantensensoren und neue quantentechnologische Anwendungen unter Weltraumbedingungen testen zu können. Diese brauchen wir beispielsweise für die Erforschung der Quantengravitation oder für eine hochaufgelöste Vermessung des Erdschwerefeldes in Erdbeobachtungsmissionen zur Bestimmung der Veränderungen des Grundwassers oder die Veränderung von Eisschichten.“

Referat für  
Kommunikation und Marketing

Tel. +49 511 762 5342  
Fax +49 511 762 5391

E-Mail: kommunikation  
@uni-hannover.de

28. November 2019

Christoph Lotz, der das Projekt Einstein-Elevator von Beginn an begleitet, maßgeblich vorantreibt und sich mittlerweile täglich in einer Art unterirdischer Kommandozentrale mit den Feinheiten dieses ambitionierten Vorhabens beschäftigt, schwärmt von dem, was noch alles möglich ist: „Wir werden in der Phase der Schwerelosigkeit demnächst nur noch höchstens ein Millionstel der irdischen Gravitation in den Experimenten haben, aber auch verschiedene Beschleunigungsprofile und damit unterschiedliche Gravitationsbedingungen – wie beispielsweise auf dem Mond oder dem Mars – nachstellen können.“

Und was wird in der Gondel stecken? „Da sind der Phantasie fast keine Grenzen gesetzt“, sagt Alexander Wanner, Projektbeteiligter und Geschäftsführer des HITec, „schließlich ist es sogar möglich, Experimente mit einem sogenannten Bose-Einstein-Kondensat in Schwerelosigkeit durchzuführen – nahe dem absoluten Nullpunkt. Solange ein Experiment ‚technisch gekapselt‘ ist, können Forscher darin auch mit Staub Bedingungen simulieren, wie sie auf dem Mond oder dem Mars mit seiner Atmosphäre vorzufinden sein werden.“

Der Einstein-Elevator soll Forschenden der ganzen Welt für ihre Experimente zur Verfügung stehen. Der reguläre Betrieb beginnt im Frühjahr 2020.

Videos und Fotos und weitere Hintergrundinformationen unter <https://www.hitec.uni-hannover.de/de/grossgeraete/einstein-elevator/first-flight/>

## **Zahlen, Fakten, Hintergrund**

Seit 2011 läuft die Planung am Forschungsbau des Hannover Institutes of Technology (HITec). Im Rahmen dieses vom Institut für Quantenoptik und der QUEST-LFS (QUEST-Leibniz Forschungsschule gegründet vom Exzellenzcluster QUEST) vorangetriebenen Zentrums für die Forschung an quantenphysikalischen Vorgängen wurde auch der Einstein-Elevator, ein Fallturm neuer Generation, beantragt und unter der Koordination vom Institut für Transport- und Automatisierungstechnik aufgebaut. Im Frühjahr 2017 sind zunächst die 170 Tonnen schwere Stahlstrukturen zur Führung der Gondel und der Antrieb eingebaut worden. Nach Fertigstellung der Gebäudeklimatisierung sind die Führungsschienen hochpräzise ausgerichtet worden (0,1 mm auf 33 m). Der Antrieb mit einer maximalen Leistung von 4,8 MW (mittlerer Energiebedarf pro Flug 0,41 kWh) wurde gemeinsam mit der dazugehörigen Energiespeicheranlage, den sogenannten SuperCaps (Spannung 1050 V, max. Strom 5000 A), installiert. Die Gondel (465 kg schwere CFK-Struktur) wurde schließlich am 22. November 2018 eingebracht. Seitdem wird intensiv am Zusammenspiel der verschiedenen Steuerungssysteme gearbeitet und die Anlage schrittweise in Betrieb genommen. Am 28.10.2019 um 15:41:40 lokaler Zeit war es dann soweit. Der erste Flug des 1000 kg schweren Experimentträgers fliegt schwerelos für 4 s in der Gondel.

**Beteiligte Firmen:**

- Ingenieurbüro Heinz Berlin (<http://www.heinz-berlin.de/>)
- Eilhauer Maschinenbau GmbH (<https://www.eilhauer.de/>)
- InTraSys GmbH Innovative Transportsysteme (<https://intrasys-gmbh.com/>)
- Stercom Power Solutions GmbH (<https://stercom.de/de/>)
- Hall BV (<https://hallspars.com/>)

**Einsteins Gedankenexperiment:**

Für einen Menschen ist kein Unterschied spürbar, ob sich diese Person in einem geschlossenen Raum auf der Erde stehend befindet, oder in einer Rakete mit 1 g konstant beschleunigt wird. Ebenso fühlt sich der freie Fall in einer ungebremst fallenden Aufzugskabine genauso an wie das Schweben im Weltraum (wie in der ISS). Dies gilt nicht nur für Menschen bzw. Lebewesen, sondern gleichermaßen auch für wissenschaftliche Experimente.

**Forschung:**

Zu den Hauptforschungsgebieten des HITec und der darin verbundenen Partnerinstitute werden die additive Fertigung unter Weltraumbedingungen sowie die quantenphysikalische Grundlagenforschung, Tests an eigens entwickelten Quantensensoren sowie quantentechnologische Forschung gehören. Aber auch andere Forschungsgebiete der Physik, die Materialwissenschaften, die Biologie, die Biotechnik und die Medizin können von Tests in dieser Anlage profitieren. Bislang können diese Experimente nur in den wenigen weltweit existierenden Falltürmen, in Parabelflügen, in Raketenmissionen, in Satelliten oder der internationalen Raumstationen (ISS) durchgeführt werden.

**Hinweis an die Redaktion:**

Für weitere Informationen steht Ihnen Christoph Lotz unter Telefon 0511 762 2291 oder per E-Mail unter [christoph.lotz@ita.uni-hannover.de](mailto:christoph.lotz@ita.uni-hannover.de) gerne zur Verfügung.