

Mini-Fallturm: Weltraum im Labor

Schwerelos sein wie ein Astronaut – kennt ihr das? Bestimmt! Und dafür müsst ihr nicht einmal ins All: Wer im Schwimmbad vom Zehnmeter-Turm springt, ist 1,4 Sekunden lang schwerelos! Das ist aufregend – schließlich herrscht die Schwerkraft auf der Erde überall!

Die Schwerkraft austricksen könnt ihr auch mit dem Mini-Fallturm im DLR_School_Lab! Und dabei viel entdecken: Etwa, wie ungewöhnlich sich Flüssigkeiten oder eine Kerzenflamme in Schwerelosigkeit verhalten.

Filmt diese Vorgänge mit einer Zeitlupenvideokamera! Erfahrt, warum das Forschen in Schwerelosigkeit auf der ISS so wichtig ist. Und warum die Astronauten dort aufpassen müssen, dass sie im Schlaf nicht ersticken...

Der Mini-Fallturm

Völlig losgelöst

Gravitation – ihr Verständnis ist wichtig, wenn wir den Aufbau unseres Universums verstehen wollen. Für uns auf der Erde ist sie ganz selbstverständlich. Aber wie sieht es auf der ISS aus? Und was kann man dort alles erforschen?

Die Astronauten auf der ISS erproben in Schwerelosigkeit neue Herstellungsmöglichkeiten oder Gießverfahren für moderne Metalllegierungen und untersuchen viele andere physikalische Effekte und auch medizinische Fragen. Das kommt uns hier auf der Erde zugute. Doch Weltraumexperimente sind teuer und ihre Anzahl begrenzt. Welche Möglichkeiten gibt es, Schwerelosigkeit auf der Erde zu simulieren?

Das geht mit Parabelflügen – und in Falltürmen. Der größte der Welt steht in Bremen, ist 150 Meter hoch und ermöglicht freien Fall für bis zu neun Sekunden. Bei Parabelflügen fliegt ein spezielles Flugzeug auf einer sogenannten Parabelbahn; dabei geht es rauf und runter wie in einer Achterbahn. Nach etwa 20 Sekunden mit fast doppelter Schwerkraft folgen 25 Sekunden Schwerelosigkeit und



Der Fallturm im Bremen

anschließend wieder doppelte Schwerkraft. Dieses Flugmanöver kann viele Male wiederholt werden.

Schwerelosigkeit könnt ihr auch mit dem Minifallturm im DLR_School_Lab erzeugen – auf zwei Meter Fallhöhe für genau 0,6 Sekunden. Zu wenig? Nicht für uns: Eine Zeitlupenvideokamera filmt die spannenden Experimente in dieser kurzen Zeit – und wir werten sie anschließend aus. Auf diese Weise können wir Flüssigkeiten, Magneten oder das Verhalten einer Kerze in der Schwerelosigkeit messen.

Verblüffende Effekte

Nehmen wir das Verhalten von Flüssigkeiten im freien Fall. Um qualitativ hochwertige Schrotkugeln herstellen zu können, hatte der Engländer William Watt schon im 18. Jahrhundert eine raffinierte Methode erdacht: Er ließ oben in einen Turm geschmolzenes Blei durch ein feines Sieb tropfen. Während das Blei herunter fiel, formte es sich zu perfekten Kugeln, die schnell abkühlten und unten dann aufgefangen wurden.

Gefährlicher Weltraum

Solche „Antischwerkraft-Tricks“ helfen heute dabei, modernste Metalllegierungen herzustellen. Oder Verbrennungsvorgänge in Motoren zu optimieren. Sie zeigen aber auch, was Techniker auf der Erde beachten müssen, damit Astronauten im All überhaupt etwas trinken können. Oder damit der Raketentreibstoff in die richtige Richtung fließt. Und wenn die Astronauten auf der ISS schlafen, muss eine permanente Ventilation an Bord sicher gestellt sein – sonst sammelt sich in der Schwerelosigkeit das ausgeatmete Kohlendioxid um die Köpfe der Astronauten, und sie könnten ersticken. Warum ist das so? Und wie können wir solche Schwerelosigkeitseffekte im Experiment überprüfen?



Eine Wasserkugel auf der ISS

Spannende Versuche

In einer Fallkapsel installieren wir eine Zeitlupenvideokamera, die per Funk ihre Bilder an einen Computer sendet. Die Kapsel wird oben am Minifallturm aufgehängt. Wenn wir nun eine brennende Kerze in die Fallkapsel stellen und die Kapsel ausklinken – was passiert?



Schülerinnen und Schüler experimentieren am Mini-Fallturm

Die Schlafkabine von Alexander Gerst auf der Internationalen Raumstation ISS

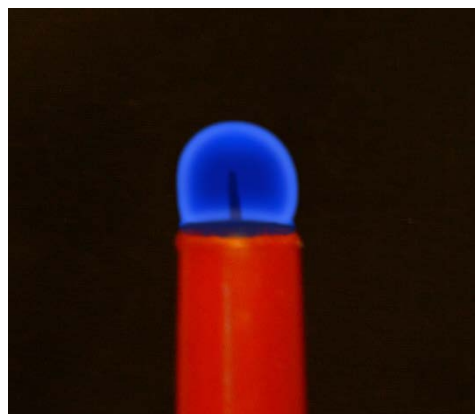


Feuer und Flamme

In Zeitlupe könnt ihr deutlich erkennen, wie die Flamme sich halbkreisförmig zurückbildet, um schließlich ganz auszugehen. Die Erklärung: Unter normalen Schwerkraftbedingungen steigt warme Luft nach oben und zieht frische Luft hinter sich her. Das nennt man Konvektion – sie versorgt die Kerzenflamme immer mit sauerstoffreicher Luft.

In Schwerelosigkeit dagegen können die warmen Verbrennungsgase nicht nach oben steigen, und von unten strömt nicht genug frischer Sauerstoff nach – die sauerstoffarme Luft sammelt sich um die Kerze und die Flamme erstickt sich selbst. Deshalb muss auf der ISS immer ein leichtes Lüftchen wehen, damit auch die Astronauten jederzeit frische Luft bekommen

Im Mini-Fallturm erwarten euch noch andere spannende Experimente rund um die Schwerelosigkeit! Voll abgehoben – garantiert!



Eine Kerzenflamme unter Schwerkraft und in Schwerelosigkeit.



Der Minifallturm in Aktion



Fragen zum Nachdenken

- Welche Bedeutung haben diese Versuche für unsere Umwelt und Industrie?
- Welche anderen Möglichkeiten gibt es, Schwerelosigkeit zu simulieren?
- Worauf müssen Astronauten beim Trinken achten?

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 8000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington D.C

DLR Göttingen

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) konzentriert seine Aktivitäten in den Schwerpunkten Luftfahrt und Verkehr an den Standorten Göttingen und Braunschweig. Das DLR Göttingen, 1907 als Modellversuchsanstalt der späteren Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) gegründet, beschäftigt circa 460 MitarbeiterFachleute in der grundlagen- wie anwendungsorientierten Luftfahrtforschung.

Hinweise zum Experiment:

Alter: 12 bis 18 Jahre

Gruppengröße: 5 bis 6

Dauer: 60 Minuten

Inhaltlicher Bezug: Raumfahrt



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**

DLR_School_Lab Göttingen
Bunsenstr. 10
37073 Göttingen
Leitung: Dr. Oliver Boguhn
Telefon: 0551 709-2409
Telefax: 0551 709-2439
E-Mail: schoollab-goettingen@dlr.de
www.dlr.de/schoollab/goettingen