

Schwerelosigkeit  
Im Weltraum. Bildquelle: DLR

# DLR\_School\_Lab

Hochschule Zittau/Görlitz

## Mini-Fallturm: Weltraum im Labor

Schwerelos sein wie Astronautinnen und Astronauten – wie geht das? Ganz einfach – und dafür muss niemand ins All: Wer im Schwimmbad vom Zehnmeter-Turm springt, ist 1,4 Sekunden lang schwerelos! Das ist aufregend, denn eigentlich herrscht auf der Erde überall Schwerkraft!

Die Schwerkraft austricksen können die Schülerinnen und Schüler auch mit dem Mini-Fallturm im DLR\_School\_Lab! Und dabei viel entdecken: etwa wie ungewöhnlich sich Flüssigkeiten in Schwerelosigkeit verhalten. Während des Falls im Mini-Fallturm filmt nämlich eine Zeitlupenvideokamera.

Das Phänomen Schwerelosigkeit wird intensiv erforscht. In großen Falltürmen, bei Flugzeug-Parabelflügen und natürlich auf der Internationalen Raumstation. Woher dieses Interesse kommt, was dabei alles erforscht wird, erfahren die Schülerinnen und Schüler in diesem Versuch.

# Mini-Fallturm: Weltraum im Labor

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

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



Der Fallturm in Bremen

Sekunden mit fast doppelter Schwerkraft folgen 25 Sekunden Schwerelosigkeit und

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

Schwerelosigkeit erzeugen die Schülerinnen und Schüler in unserem Experiment mit einem Mini-Fallturm im DLR\_School\_Lab – 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 beobachten.

## 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 einem 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 Anwendungen der Schwerelosigkeit helfen heute dabei, modernste Metalllegierungen herzustellen. Oder Verbrennungsvorgänge in Motoren zu optimieren. Sie zeigen aber auch, was Techniker auf der Erde beachten müssen, damit Astronautinnen und Astronauten im All überhaupt etwas trinken können. Oder damit der Raketentreibstoff in die richtige Richtung fließt. Während der Schlafphase auf der ISS muss eine permanente Ventilation an Bord sichergestellt sein – sonst sammelte sich in der Schwerelosigkeit das ausgeatmete Kohlendioxid um die Köpfe der Astronautinnen und 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 Mini-Fallturm



Schülerinnen und Schüler experimentieren am Mini-Fallturm

# Mini-Fallturm: Weltraum im Labor

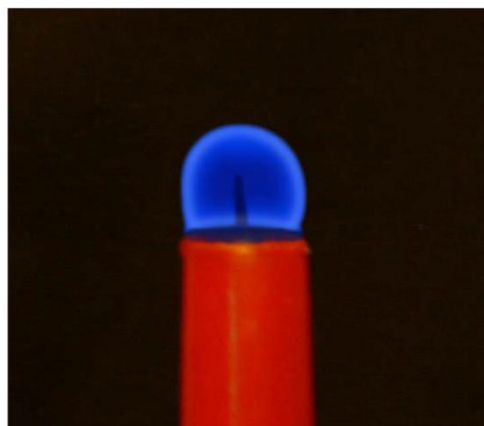
aufgehängt. Wenn wir nun eine brennende Kerze in die Fallkapsel stellen und die Kapsel ausklinken – was passiert?

## Feuer und Flamme

In Zeitlupe können die Schülerinnen und Schüler 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. Daher sammelt sich die sauerstoffarme Luft um die Kerze und die Flamme erstickt. Deshalb muss auf der ISS immer ein leichtes Lüftchen wehen, damit die Crewmitglieder jederzeit frische Luft bekommen. Im Mini-Fallturm warten auch noch andere spannende Experimente rund um die Schwerelosigkeit! Voll abgehoben – garantiert!



Die Schlafkabine von Alexander Gerst auf der Internationalen Raumstation ISS



Eine Kerzenflamme unter Schwerkraft und in Schwerelosigkeit



Der Mini-Fallturm in Aktion

## 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 30 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Aachen, Aachen-Merzbrück, Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Bremerhaven, Cochstedt, Cottbus, Dresden, Geesthacht, Göttingen, Hamburg, Hannover, Jena, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Oldenburg, Rheinbach, Stade, St. Augustin, Stuttgart, Trauen, Ulm, Weilheim und Zittau beschäftigt das DLR circa 11 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält darüber hinaus Büros in Brüssel, Paris, Tokio und Washington D.C.

## DLR Zittau

Am DLR-Standort Zittau erweitert das DLR mit dem neuen Institut für CO<sub>2</sub>-arme Industrieprozesse seine Kompetenzen in der Energieforschung. Ziel ist, durch Dekarbonisierung energieintensiver Industriebereiche und die nachhaltige Stromerzeugung und -speicherung, die CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen von Industrie und Kraftwerken deutlich zu reduzieren.

## Hochschule Zittau/Görlitz

Seit 1992 gibt es die Hochschule Zittau/Görlitz in der Dreiländerregion Deutschland – Polen – Tschechien. Wie kaum eine andere Hochschule steht sie für Aufbruch und Wandel. Durch ihre Lage ist die HSZG Brücke zwischen Mittel- und Osteuropa. Das Thema Energie trägt sie seit der Gründung in ihren Genen. Und die Transformation von Wirtschaft, Arbeit und Gesellschaft ist in Deutschland kaum besser zu erforschen als in der Oberlausitz.

Im Herzen Europas forschen Studierende an Lösungen für die Zukunft. Sie finden perfekte Bedingungen: Erstklassige Betreuungsquote, kein Gedränge im Hörsaal, moderne Labore und technische Ausstattungen, spannende Forschungsprojekte und Praktika, internationaler Austausch, kurze Wege, bezahlbare Mieten und eine lebenswerte Region. Hier können sich Studierende wohlfühlen und verwirklichen. Sie forschen an hochaktuellen Themen und verbessern gut gerüstet unsere Welt.

Damit die Hochschule fit für die Zukunft bleibt, entwickelt sie sich stetig weiter. Green Engineering, Gesundheitscampus und der Fort- und Weiterbildungscampus sind nur drei Schlagworte im umfangreichen University-for-Future-Prozess. An der Gestaltung der „Hochschule der Zukunft“ beteiligen sich die Studierenden und Lehrenden ebenso wie unsere rund 500 Beschäftigten.



**Hochschule  
Zittau/Görlitz**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



**Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt**

### Hinweise zum Experiment:

**Alter: 10 bis 18 Jahre**  
**Gruppengröße: 5 bis 6**  
**Dauer: 60 Minuten**  
**Inhaltlicher Bezug: Weltraum**

DLR\_School\_Lab Hochschule Zittau/Görlitz  
Äußere Oybiner Straße 14/16  
02763 Zittau

Leitung: Thomas Fester  
Telefon: 03583 612-4788  
dlr-school-lab@hszg.de

DLR.de/dlrschoollab