



Ausstellungskapitel: Äquivalenzprinzip und Schwerelosigkeit

Schwereelosigkeit auf der Erde

Das Äquivalenzprinzip ist fundamentale Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie. Es besagt, dass träge und schwere Masse gleich sind, so dass alle Objekte gleich fallen. Die Gültigkeit dieses Prinzips kann mit Experimenten in Schwerelosigkeit untersucht werden.

Beim Stichwort Schwerelosigkeit denkt man wahrscheinlich an eine Raumstation oder an einen Satelliten in der Erdumlaufbahn. Tatsächlich kann man auch auf der Erde Experimente in Schwerelosigkeit durchführen: Man muss die Versuchsanordnung lediglich frei fallen lassen. Grundlage dafür ist das Äquivalenzprinzip.

Daher gibt es in Bremen am Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) einen Fallturm, der genau diesem Zweck dient. Mit einer Höhe von 146 Metern ermöglicht er bis zu 9,4 Sekunden Schwerelosigkeit. Für viele technische Untersuchungen wie auch für Experimente zu Grundlagen der Physik reicht das aus.

Im Fallturm herrscht nicht ideale Schwerelosigkeit. Aus technischen Gründen bleibt eine winzige Beschleunigung. Der Zustand wird daher als Mikrogravitation bezeichnet. In Bremen wird eine Mikrogravitation erreicht, die nur einem Millionstel der normalen Erdbeschleunigung entspricht.

Seit der Turm 1990 in Betrieb gegangen ist, stürzte die Fallkapsel mehr als 5000 mal in die Tiefe und nahm mehr als 150 Experimente von Wissenschaftlern aus 42 Ländern mit auf die „Reise“.



Poster: „Einstein im freien Fall“
Forschung unter der Spitze des Fallturms



Funktionsmodell: „Fallturm“

Bild: VIP Infotainment Marco Gerhard, Berlin

Bei diesem funktionsfähigen Modell des Bremer Fallturms wird ein Ball nach oben geschossen und fällt frei wieder herunter. In dem Ball befindet sich ein Beschleunigungssensor. Die Daten, die dieser Sensor liefert, werden auf einem Monitor dargestellt. Man erkennt die Phase der Schwerelosigkeit während der verschiedenen Abschnitte des Flugs.



Exponat: „Modell einer Fallkapsel“

Modell einer Fallkapsel im Maßstab 1:4

Die Experimente werden auf einer Plattform der Fallkapsel montiert. Die Plattform wird in Bremen in die Fallkapsel eingebaut. Die komplette Anordnung wird dann nach oben katapultiert und fällt mitsamt dem Experiment frei zunächst nach oben und dann wieder nach unten, wo sie in einem Zylinder mit 2 Tonnen Styroporkügelchen mit einer Beschleunigung von 30g (30-fache Erdbeschleunigung) in 0,2 Sekunden von 176km/h auf 0km/h abgebremst wird.



Film-Loop: „Fallturm am ZARM“

Welche Experimente werden am Fallturm in Bremen durchgeführt? Wie läuft ein solches Experiment ab? Wie sieht es aus, wenn man mit der Fallkapsel nach oben geschleudert wird und dann wieder nach unten fällt? Was passiert, wenn die Kapsel aus einer Höhe von 146 Metern herunterfällt und wieder unten ankommt? Das und Vieles mehr erfahren Sie in diesem Film.