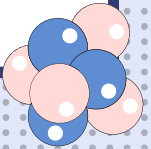


# DIE RAUMZEIT

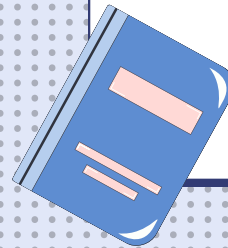


## Material

- Nylonstrumpf
- Gummiband
- Großer Topf oder Behälter  
(wenigstens 25 cm  
Durchmesser)

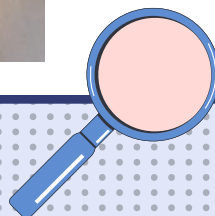
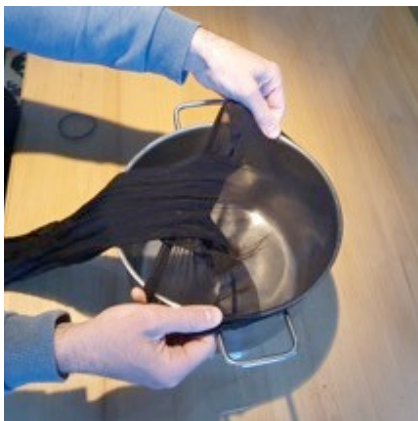
## Stufe

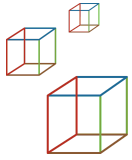
Grundschule  
Sekundarschule  
Erwachsene



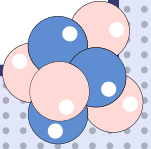
## Anleitung

Stülpen Sie den Nylonstrumpf vorsichtig über den Topf und ziehen Sie ihn fest. Befestigen Sie ihn dann mit dem Gummiband.





# DIE RAUMZEIT



## Anleitung

Setzen Sie vorsichtig einen schweren Gegenstand in die Mitte des Nylonstrumpfes (z. B. eine Petanquekugel, einen Stein o.ä.) und beobachten Sie, wie dieser den Strumpf unter seinem Gewicht verformt. Rollen Sie zum Schluss eine Münze um das zentrale Objekt und beobachten Sie die Bahn der Münze.

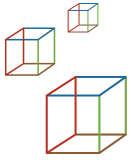


## Erklärung

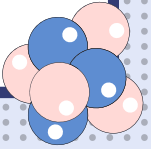
Objekte, die auf dem Nylonstrumpf rollen, verhalten sich wie Satelliten in einer niedrigen Umlaufbahn um die Erde. Je mehr sie sich der Mitte nähern, desto schneller werden sie. Die Reibung der Münze auf dem Strumpf ist mit der Reibung der Satelliten auf den oberen Schichten der Atmosphäre zu vergleichen. Dies verringert tendenziell den Radius der Umlaufbahnen (spiralförmige Flugbahn) und beschleunigt die Bewegung.



Der Nylonstrumpf scheint fast unsichtbar! Dies verstärkt die Idee, dass sich die Münze freischwebend um die schwere Masse in der Mitte bewegt!



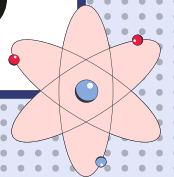
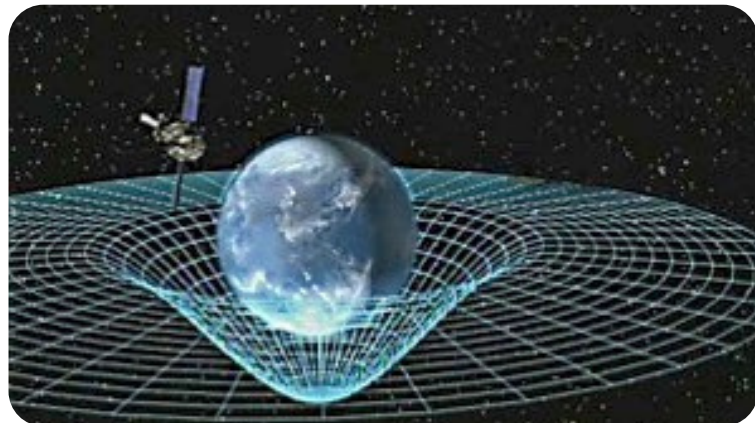
# DIE RAUMZEIT



## Explications

Um die Bewegung der Planeten besser zu verstehen, untersuchte Robert Hooke mitte des 17. Jahrhunderts die Bahn einer Kugel auf einem umgekehrten Kegel. Hookes Debatten mit Isaac Newton zu diesem Thema führten letzteren zur klassischen Gravitationstheorie, welche die Flugbahnen der Sterne in Form von "konischen" Bahnen (Ellipsen, Parabel, Hyperbeln) erklärt. 1916 revolutionierte Albert Einstein unser Verständnis der Gravitation, als er seine allgemeine Relativitätstheorie veröffentlichte. Er zeigte, dass man selbst komplexe Umlaufbahnen wie die des Planeten Merkur – eine Ellipse in Rotation um sich selbst – verstehen kann, wenn man die Krümmung der Raumzeit durch die Sonne mit einbezieht. Eben jene Krümmung wird in unserem Experiment mithilfe des Nylonstrumpfes dargestellt.

Das Vorhandensein von Materie, hier der Erde, verzerrt die Geometrie der Raumzeit  
(Bildnachweis: NASA)



## Einen Schritt weiter

Im Science Center können Sie dieses Experiment auf zwei unterschiedliche und spektakuläre Art und Weisen erleben:

- Beobachten Sie wie Kugeln und andere Objekte mühelos ihre Bahnen um das Zentrum unseres riesigen schwarzen Loches ziehen;
- In unserer unterhaltsamen Show zum Thema Gravitation erforschen wir zusammen die Geheimnisse von Raum und Zeit.

